

Опыт применения пневмоисточников сейсмических колебаний серии «Альт» для изучения строения ВЧР

Сидоренко П.Ф., Глазков, А.М., Глазков М.А., ЗАО «НПЗПГ», г. Волгоград, Болдырева Т.А., ЗАО «ГК ДЕЛЬТА-ЛОТ», г. Саратов

Изучение верхней части геологического разреза (ВЧР) является обязательной составляющей сейсморазведки при поисках месторождений нефти и газа. Для исследования ВЧР применяются различные геологические и геофизические методы (геологического картирования, каротажа, электроразведки, геоакустики и др.). При сейсморазведочных работах традиционно используется методы прямого и обращенного микросейсмокаротажа (МСК) в буровых скважинах, вскрывающих зону малых скоростей (ЗМС), а также преломленных волн (МПВ). Данные методики позволяют достаточно эффективно детализировать ВЧР по скорости прохождения упругих колебаний в горных породах. При этом чаще всего применяется взрывной способ возбуждения сейсмических волн, учитывая его простоту и геологическую эффективность. В то же время известно, что взрывная технология имеет ряд существенных недостатков, отрицательно влияющих на экономическую эффективность и безопасность работ. В частности, к ним относится сложность организации работ, требующих многоуровневого согласования с органами МВД и ФСБ вопросов использования, перевозки, хранения ВМ (1).

Проблема использования для изучения ВЧР источника без применения взрывной технологии является особенно актуальной при ведении региональных работ МОГТ на профилях большой протяженности расположенных зачастую на территории различных субъектов РФ. В таких условиях организация взрывных работ существенно усложняется. А если сейсморазведочные работы МОГТ осуществляются с использованием виброисточников, решение задачи исследования ВЧР взрывными методами попросту затруднительно и накладно.

Одним из способов невзрывной технологии в скважинах и шпурах является применение пневмоисточников серии, «Альт» разработанных в «ГК ДЕЛЬТА-ЛОТ», г. Саратов. ЗАОр «НП «Запприкаспийгеофизика» уже на протяжении 2-х лет успешно применяет их при сейсморазведочных работах, проводимых в различных сейсмогеологических и климатических условиях на территории Волгоградской, Саратовской и Ростовской областей.

Источники серии «Альт» предназначены для возбуждения сейсмических колебаний с использованием выхлопа сжатого до высокого давления воздуха при проведении МПВ в шпурах и обращенного МСК в необсаженных скважинах и входят в состав сейсморазведочного комплекса ВЧР 07/02, включающего в себя, кроме собственно пневмоисточников «Альт-05/65» и (или) «Альт-1,5/110», сейсморегистрирующую аппаратуру и различное вспомогательное оборудование, в том числе:

- пульт управления;
- компрессор с ресивером;
- генераторную установку;
- лебедку с телескопической стрелой и направляющим роликом;
- пневмомагистраль и линию электрической связи пневмоисточника с пультом управления;

- антиаварийное устройство для извлечения пневмоисточника из скважины в случае ее обрушения ее стенок и т.п.;
- отопитель, кондиционер и другие аксессуары улучшающие условия работы и отдыха обслуживающего персонала.

В настоящее время сейсморазведочные комплексы ВЧР 07/02 оснащены две сейсморазведочные партии ЗАОр «НПЗПГ».

На начальном этапе эксплуатации этих изделий были проведены опытные работы по изучению верхней части разреза различными методами (МСК и МПВ). В последнем случае вопросов по качеству и по производительности работ не возникало. Отметим, что по сейсмической эффективности (интенсивности регистрируемого волнового поля) материал, получаемый с использованием пневмоисточника «Альт-1,5/112», соответствует таковому при взрыве 0,2кг ВВ в шпурах глубиной 2 метра.

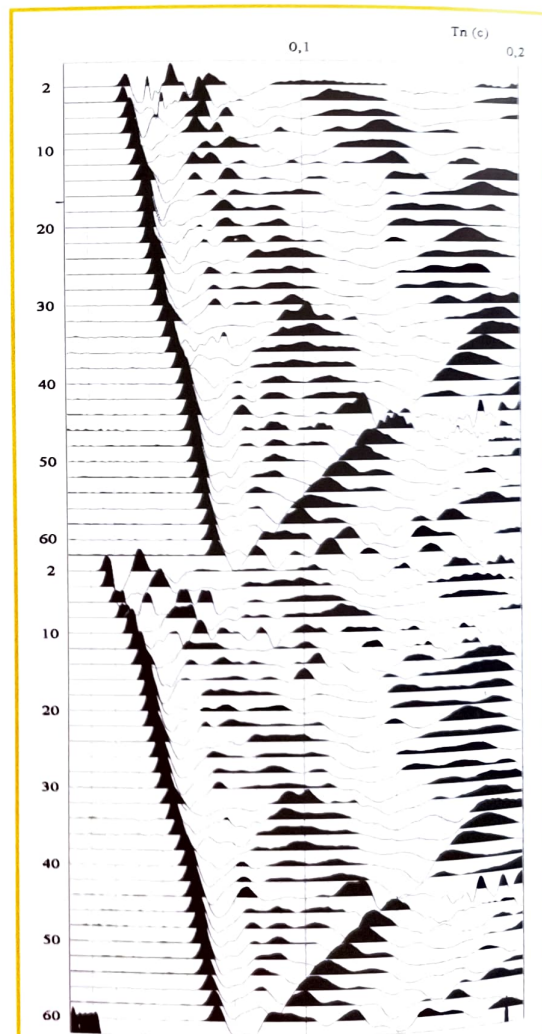


Рис 1. Вертикальный годограф обращенного МСК в условиях Прикаспийской впадины (пневмоисточник «Альт»-0,5/65, глубина 60м., удаление от устья скважины 10 и 5м, соответственно).

что касается МСК, то в районах с относительно благоприятными, с точки зрения бурения, условиями, также не было вопросов. Качество материала не вызывало сомнений, а производительность работ сдерживалась лишь временем подготовки скважин. Однако, ЗАОр «НПЗПГ» достаточно большой объем работ проводит на площадях (например, Саратовское Правобережье) с чрезвычайно сложным строением верхней части геологического разреза и большой мощностью ЗМС, достигающей 100 м и более и характеризующихся чередованием неустойчивых и весьма неустойчивых пород с жесткими плитами. Здесь нередки интервалы с полным поглощением промывочной жидкости, встречаются пласты, своеобразные «акустические дыры», где наблюдается интенсивное поглощение сейсмических волн при возбуждении упругих колебаний в непосредственной от них близости. Все это резко осложняет как бурение скважин, требуя для этого привлечения специальных средств, так и постановку МСК. Достаточно отметить, что количество аварийных ситуаций и утраченных «детонаторных кос» в том же Саратовском Правобережье учету не поддается. В этой связи нас особенно интересовало поведение новых источников именно в районах с таким «букетом разнообразных сюрпризов».

Стоит отметить, что начало работ с пневмоисточником «Альт»-0,5/65 в Саратовском Правобережье было встречено частью опытных полевиков с настороженностью. Однако достаточно быстро опасения стали меняться на уважительное отношение к новому изделию. Причиной тому было, во-первых, надежная работа устройства; во-вторых, возможность получения с его помощью вполне кондиционного материала в «сухих» скважинах, что при работе с электродетонаторами возможным не представляется; в-третьих, прибор транспортировался на забой скважины и обратно даже при обрушениях стенок скважин, для чего он переключался в специальный режим работы.

Благожелательное отношение к новому изделию уже не изменилось даже после утраты нескольких его экземпляров. Последнее произошло в следствии «катстрофических» обру-

шений скважин. Однако, с течением времени, был закрыт и этот вопрос, благодаря некоторой модернизации пневмоисточников и разработанных и изготовленных в ГК «Дельта-ЛОТ» антиаварийного и ловильного устройств. Кстати, в дальнейшем с помощью ловильного устройства из обрушенных скважин были извлечены и утраченные приборы.

Поглощение сейсмических волн, имеющее место в отдельных случаях, компенсировалось, как и прежде, путем увеличения мощности источника. Если при работе с ЭДС для этого наращивалось количество электродетонаторов, то при работе с пневмоисточником поднималось его рабочее давление, благо конструкция последнего позволяет осуществлять такой переход достаточно просто без потери точности синхронизации ($\pm 0,1$ мсек).

На рис 1, 2 приведены сейсмограммы, иллюстрирующие качество материала, полученного с помощью пневмоисточника «Альт»-0,5/65.

Сравнение сейсмограмм, полученных с использованием взрывной технологии и с применением пневмоисточника, показывает, что они по всем геофизическим требованиям и параметрам, предъявляемым МСК, являются взаимозаменяемыми.

В результате опытной эксплуатации и внедрения пневмоисточников при работах методом обращенного МСК были успешно решены все поставленные производством задачи. В настоящее время пневмоисточники серии «Альт» работают в устойчивом режиме в сейсмопартиях, оснащенных вибраторами.

Таким образом, внедрение пневмоисточников в ЗАОр «НП «Запrikaский геофизик» позволило в настоящее время полностью отказаться от использования ВВ при изучении верхней части геологического разреза методами МСК и МПВ в сейсмопартиях, использующих при сейсморазведочных работах МОГТ вибрационные источники.

Литература:

1 Колосов Б.М., Спиров Г.М. Технология изучения строения ВЧР с новым электроимпульсным источником «КУМИР»: Приборы и системы разведочной геофизики, №3, 2007, С40-44.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРЕЗЕНТАЦИИ: НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ РОССИЙСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

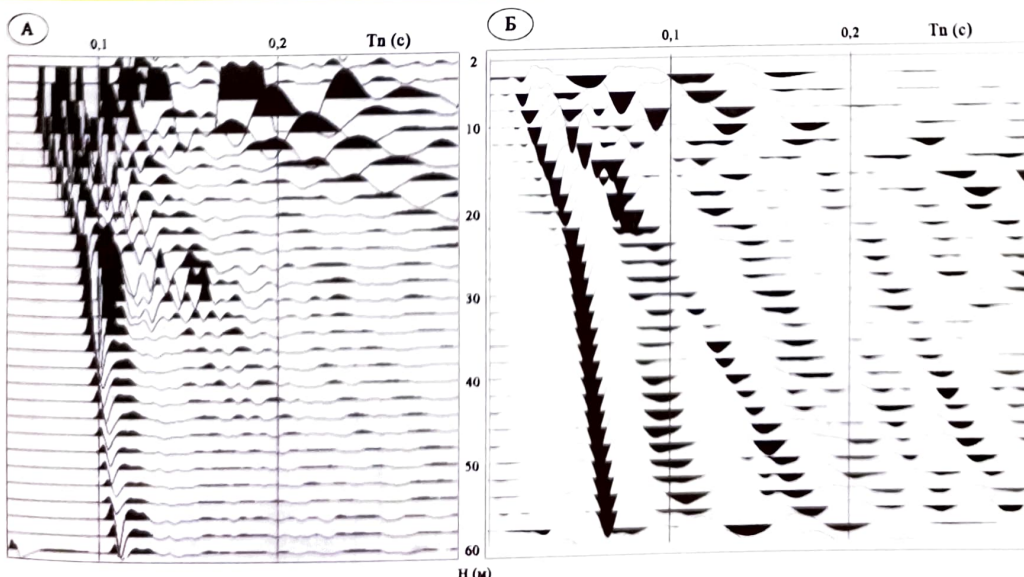


Рис.2 Вертикальные годографы обращенного МСК
(а — взрывной источник — ЭДС, б — пневмоисточник «Альт»-0,5/65)