

Применение геофонов SM-45 в ОАО "Пермнефтегеофизика" при сейсмокаротажных работах

Логинов С.В., Киселев Е.В., Чудинов Ю.В., ОАО "Пермнефтегеофизика", г. Пермь

В настоящее время для детальной разведки нефтеперспективных структур широко используются скважинные методы сейсморазведки. В ОАО "Пермнефтегеофизика" для этих целей регистрацию упругих колебаний проводят вдоль ствола скважины с шагом 10 м на зонд от выносных пунктов возбуждения. В зависимости от вида работ применяется поляризационный метод продольного и поперечного профилирования (ПМ ВСП, ПМ НВСП) с различными системами наблюдения. Регистрация сейсмических записей вдоль ствола скважины осуществляется трехмодульным зондом СК-6-623 с прижимным устройством на компьютеризированную сейсмостанцию "Прогресс-Л". Зонд производства ООО «ТНГ-Групп», Республика Татарстан, город Бугульма представляет собой четырехблочный программно-технический комплекс для одновременной регистрации упругих волн в каждом блоке трех компонент X, Y, Z.

В скважинной сейсморазведке применяются зонды с ортогональным расположением геофонов – один вертикальный и перпендикулярно к нему и друг к другу два горизонтальных. Большое распространение получили геофоны GMT12.5V – вертикальные, GMT12.5H – горизонтальные. Геофоны имеют небольшие размеры, диапазон рабочих температур до 160°C. Из таблицы видно – рабочий угол наклона вертикальных приборов $\pm 20^\circ$ а горизонтальных $\pm 15^\circ$.

В связи с тем, что в последние годы, в основном, бурятся наклонные скважины с углами наклона больше 20° , применение приборов с геофонами GMT приводит к ошибочным результатам в поляризации скважинного зонда.

С целью совершенствования скважинного зонда были приобретены геофоны SM-45R производства фирмы Sensor Nederland b.v. и прижимные устройства для скважинной геофизической аппаратуры производства ООО «ТНГ-Групп». На основе этого был создан программно-технический комплекс, позволяющий вести регистрацию сейсмических записей вдоль ствола скважины с геофонами SM-45R, работающими при любых наклонах скважины. В настоящее время программно-технический комплекс находится в опытной эксплуатации.

В таблице 1 приведены сравнительные характеристики геофонов GMT12.5 [1] и SM-45R [2].

Таблица 1

	Параметр	GMT	SM-45R
1	Собственная частота Гц	12.5 ± 0.6	$15 \pm 5\%$
2	Коэффициент преобразования без шунта В/м/с	$32 \pm 10\%$	$45.5 \pm 10\%$
3	Степень затухания	$0.35 \pm 10\%$	$0.55 \pm 15\%$
4	Омическое сопротивление Катушки Ом	900 ± 45	$1800 \pm 5\%$
5	Угол наклона Вертикальный Горизонтальный	$\pm 20^\circ$ $\pm 15^\circ$	360°
6	Рабочий диапазон температур °C	-40 +160	-40 +150 ХТ -40 +200 НТ -40 +260 ВНТ
7	Размеры мм. диаметр/высота	25,4 / 25,4	24,1 / 30,0
8	Масса г.	62,5	53,3

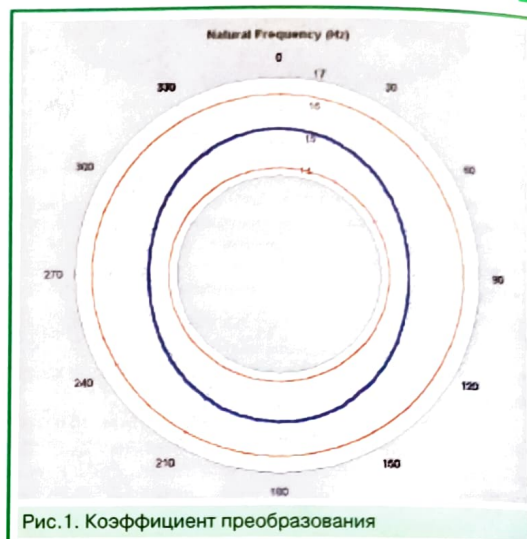


Рис.1. Коэффициент преобразования

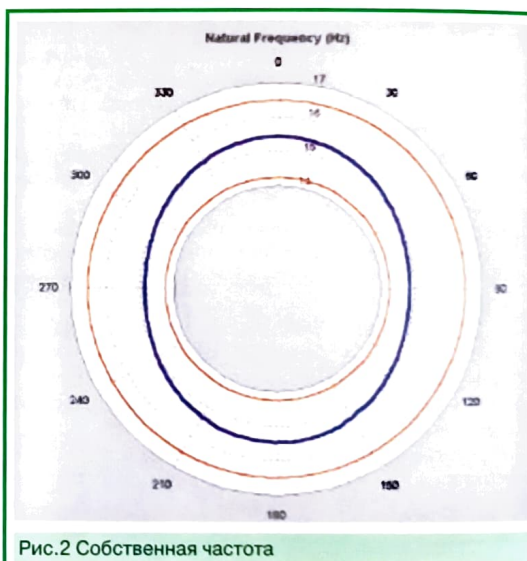


Рис.2 Собственная частота

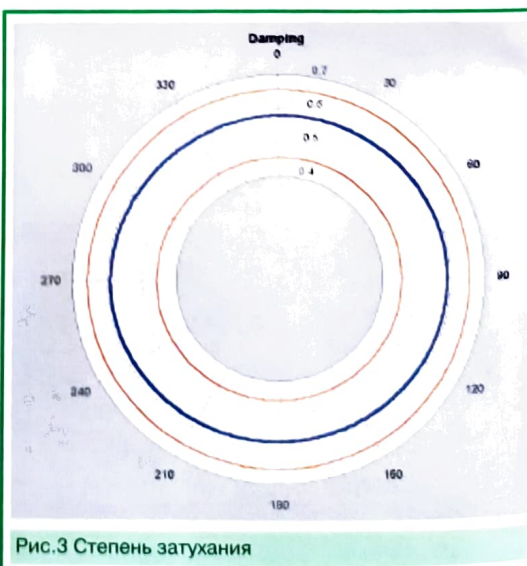


Рис.3 Степень затухания

Геофон SM-45R сохраняет работоспособность при любых углах наклона, не подразделяется на горизонтальный вертикальный. Он может использоваться в зависимости от расположения как вертикальный, так и горизонтальный. На рисунках 1-3 представлены зависимости коэффициента преобразования, собственной частоты и степени затухания в зависимости от угла наклона.

Рис. 1 Коэффициент преобразования

Рис. 2 Собственная частота

Рис. 3 Степень затухания

Были проведены сравнительные испытания двух зондов с геофонами GMT12.5 и SM-45R в глубокой наклонной скважине № 7. Полевой материал зонда представлен на рисунке 4. На иллюстрации видно, что горизонтальные приборы GMT12.5 практически не несут информации, а на геофонах SM-45R наблюдается хороший сейсмический импульс падающей продольной волны на всех трех компонентах.

На рисунке 5 показаны испытания зонда с геофонами SM-45R в структурной вертикальной скважине пробуренной на юге Пермского края. Трехкомпонентное волновое поле ориентированно в направлении пункта возбуждения. Волновая

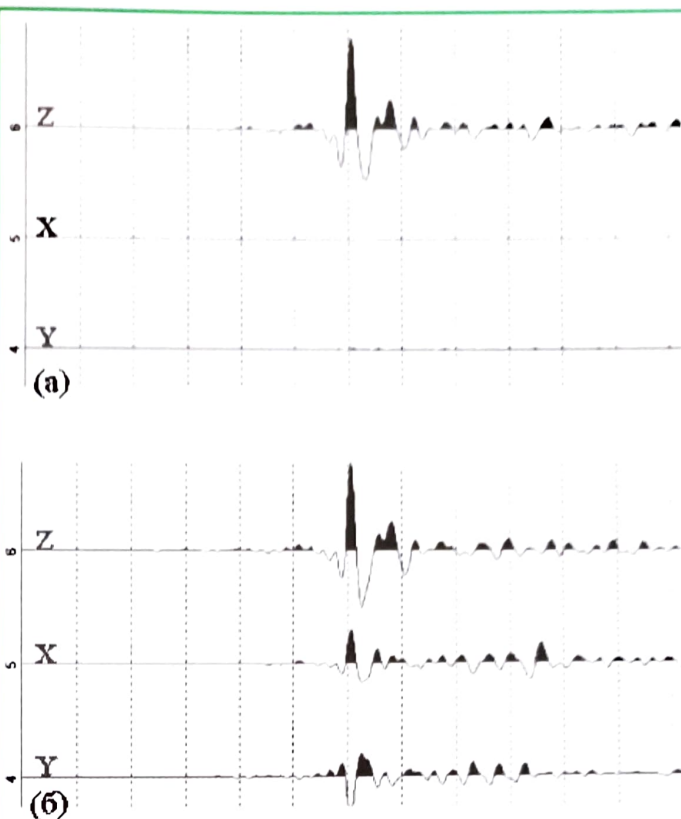


Рис. 4. Скважина 7, а) геофоны GMT12.5; б) геофоны SM-45R
Глубина 1110 – 1140 метров. Наклон скважины 32°

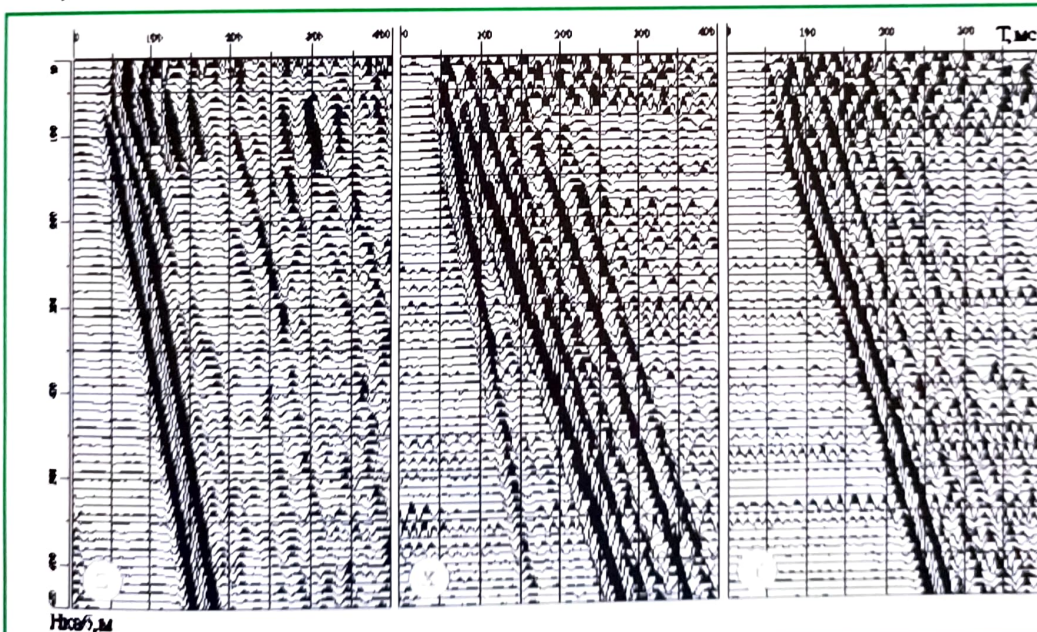


Рис. 5. Исходное волновое поле. Зонд с геофонами SM-45R.

картина, представленная компонентами Z X Y не отличается от волновых полей, зарегистрированных сейсмическим зондом с геофонами GMT12.5 в этом районе.

В ОАО "Пермнефтегеофизика" проведена большая исследовательская работа по совершенствованию технической составляющей регистрирующего скважинного комплекса. Создан сейсмический зонд с новыми характеристиками, позволяющий работать в скважинах с любыми наклонами вплоть до горизонтальных стволов.

Имеется средство доставки зонда в горизонтальный ствол. С помощью нового зонда появилась возможность изучения околоскважинного пространства методом ПМ ВСП, ПМ НВСП в боковых стволах на этапе эксплуатац

Литература:

1. Малогабаритный термостойкий сейсмоприемник GMT-12.5, www.ojogeimpulse.ru
2. SM-45 Miniature High Temperature Geophone, www.iongeo.com/content/includes/docManager/121051.pdf

ИНСТРУМЕНТАРИЙ ГЕОФИЗИКА- СЕЙСМОРАЗВЕДЧИКА ОБМЕН ОПЫТОМ