

УДК 550.832.52

В. А. Велижанин, С. Н. Саранцев, А. В. Смирнов, Ю. Н. Чуприн
ООО "Нефтегазгеофизика"

АВТОНОМНЫЙ ПРИБОР СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ГАММА-КАРОТАЖА ДЛЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ И СИЛЬНОНАКЛОННЫХ СКВАЖИН

Приведены основные технические требования и принципы построения автономного прибора спектрометрического гамма-каротажа АПРК-СГК-90, характеристики и конструктивные особенности данного прибора, представлены результаты скважинных испытаний.

Ключевые слова: автономная аппаратура, спектрометрический гамма-каротаж, приборостроение, горизонтальные и сильнонаклонные скважины.

Геолого-технические условия и технология проведения геофизических исследований в сильнонаклонных и горизонтальных скважинах накладывают ряд общих для автономной аппаратуры требований к ее построению [1, 2].

Во-первых, это повышенная ударо-вибрационная стойкость аппаратуры. Значения ускорений могут неоднократно и существенно превышать 10 g. Кроме того, это воздействие достаточно продолжительно по времени.

Во-вторых, необходима хорошая проходимость прибора в интервалах с интенсивным набором зенитного угла. Особенно это актуально при каротаже боковых стволов с малым радиусом кривизны.

В-третьих, вертикальная сборка приборов на устье скважины. Длина сборки автономных приборов может достигать 20–30 м, а масса – нескольких сотен килограмм.

В-четвертых, требуется пониженное энергопотребление аппаратуры. Исходя из технологии проведения работ, используемые источники питания и энергопотребление автономной аппаратуры должны обеспечивать не менее 10–15 ч каротажа.

Перечисленные требования к построению автономной аппаратуры отразились на ее конструкции. Прибор АПРК-СГК-90 выполнен в стальном корпусе диаметром 90 мм и обеспечивает проведение геофизических исследований в скважинах диаметром от 110 до 350 мм.

Конструкция обоих концов прибора дает возможность вертикальной сборки связки приборов данной серии на устье скважины [1]. Кроме того, конструкция головки прибора обеспечивает возможность смещения оси прибора относительно оси головки до 5 град. Это важно при прохождении участков скважины с интенсивным набором зенитного угла. Для присоединения к буровому инструменту используется специальный переводник. Блок детектирования прибора для повышения ударо-вибрационной стойкости размещен в амортизационном устройстве. Емкость используемых в аппаратуре серии АПРК аккумуляторных сборок составляет 4,5 А·ч при напряжении 12 В [1]. В данном исполнении аккумуляторная батарея обеспечивает время непрерывной работы прибора спектрометрического гамма-каротажа АПРК-СГК-90 в режиме записи не менее 15–16 ч, что вполне соответствует требованиям технологии проведения каротажных работ с автономной аппаратурой. Основные технические характеристики прибора АПРК-СГК-90 приведены ниже:

Измеряемые параметры	Диапазон, %	Погрешность, %
Массовое содержание тория (Th)	$0,5-100 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4}\%$ при $Th \leq 15 \cdot 10^{-4}\%$ и 10% при $Th > 15 \cdot 10^{-4}\%$
Массовое содержание урана (U)	$0,5-100 \cdot 10^{-4}$	$\pm 1,5 \cdot 10^{-4}$ при $U \leq 15 \cdot 10^{-4}$ и 10 при $U > 15 \cdot 10^{-4}$
Массовое содержание калия (K)	0,1–20	$\pm 0,3$
Чувствительность	Не менее 1500 (имп/мин)/мкР/ч)	

Общие технические данные

Общая длина прибора, мм, не более	2400
Диаметр прибора, мм, не более	90
Общая масса прибора, кг, не более	70
Питание автономное, В	12
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С, не более	От –10 до +120
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа, не более	80
Время работы в автономном режиме, в режиме записи, ч, не менее	15
Размещение	На буровом инструменте

