

А.2. КОМПЛЕКС МОДУЛЬНЫХ СКВАЖИННЫХ ПРИБОРОВ СЕРИИ «КАСКАД»

Общие характеристики:

Каждый прибор может эксплуатироваться отдельно или в сборках с другими приборами серии «КАСКАД».

По максимальным рабочей температуре T_{\max} и гидростатическому давлению P_{\max} приборы выпускаются из ряда:

- по T_{\max} – 120, 150, 175, 200°C;
- по P_{\max} – 80, 100, 120, 140 МПа.

Приборы рассчитаны на работу с трёхжильным грузонесущим геофизическим кабелем длиной до 7000 м. Связь с наземным регистратором при передаче команд управления и приёме данных с прибора осуществляется в коде «Манчестер-2».

Питание приборов осуществляется переменным током с частотой 50 Гц и напряжением 220 В.

Сверху и снизу все приборы оснащены унифицированными соединительными узлами, которые позволяют стыковать приборы в любом порядке, как между собой, так и с кабельным наконечником, обеспечивая надежное электрическое и механическое соединение.

Все приборы изготавливаются и выпускаются по конструкторской документации, разработанной в соответствии с ГОСТ 26116-84.

Шифр для заказа прибора – N-M-T(или K)-D- T_{\max}/P_{\max} ,

где N – количество детекторов (приёмников, зондов), цифра 1 не указывается;

M – сокращенное обозначение метода ГИС;

T (K) – транзитный (концевой);

D – диаметр прибора, мм;

T_{\max} – максимальная термостойкость, °C;

P_{\max} – максимальная баростойкость, МПа.

Например, GK-T-76-120/80 – прибор гамма-каротажа, транзитный, диаметром 76 мм, с термостойкостью 120°C и баростойкостью 80 МПа. Или ЗГГКЛП-K-80-150/100 – прибор литоплотностного гамма-гамма-каротажа с тремя детекторами в концевом исполнении диаметром 80 мм, с термостойкостью 150°C и баростойкостью 100 МПа.

**ПРИБОРЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО
КАРОТАЖА**

Прибор электрического каротажа ЭК-76

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, методами стандартного каротажа (КС), бокового каротажного зондирования (БКЗ) и трехэлектродного бокового каротажа (БК-3), удельного электрического сопротивления (ρ_c) промывочной жидкости (резистивиметр), потенциала самопроизвольной поляризации (ПС), градиента потенциала самопроизвольной поляризации (ДПС).

ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин;
- оценка удельного электрического сопротивления пластов;
- оценка насыщенности коллекторов.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
$\rho_k A 0.4 M 0.1 N$	0.2 ÷ 1000 Ом·м	$\pm [2.5 + 0.004(\rho_B/\rho_K - 1)] \%$
$\rho_k A 1.0 M 0.1 N$	0.2 ÷ 5000 Ом·м	
$\rho_k A 2.0 M 0.5 N$	0.2 ÷ 5000 Ом·м	
$\rho_k A 4.0 M 0.5 N$	0.2 ÷ 5000 Ом·м	
$\rho_k A 8.0 M 1.0 N$	0.2 ÷ 5000 Ом·м	
$\rho_k N 0.5 M 2.0 A$	0.2 ÷ 5000 Ом·м	
$\rho_k N 6.0 M 0.5 A$	0.2 ÷ 1000 Ом·м	
ρ_k БК-3	0.2 ÷ 20000 Ом·м	± 5 %
Резистивиметр	0.01 ÷ 20 Ом·м	$\pm [5 + 0.02/(X_B/X - 1)] \%$

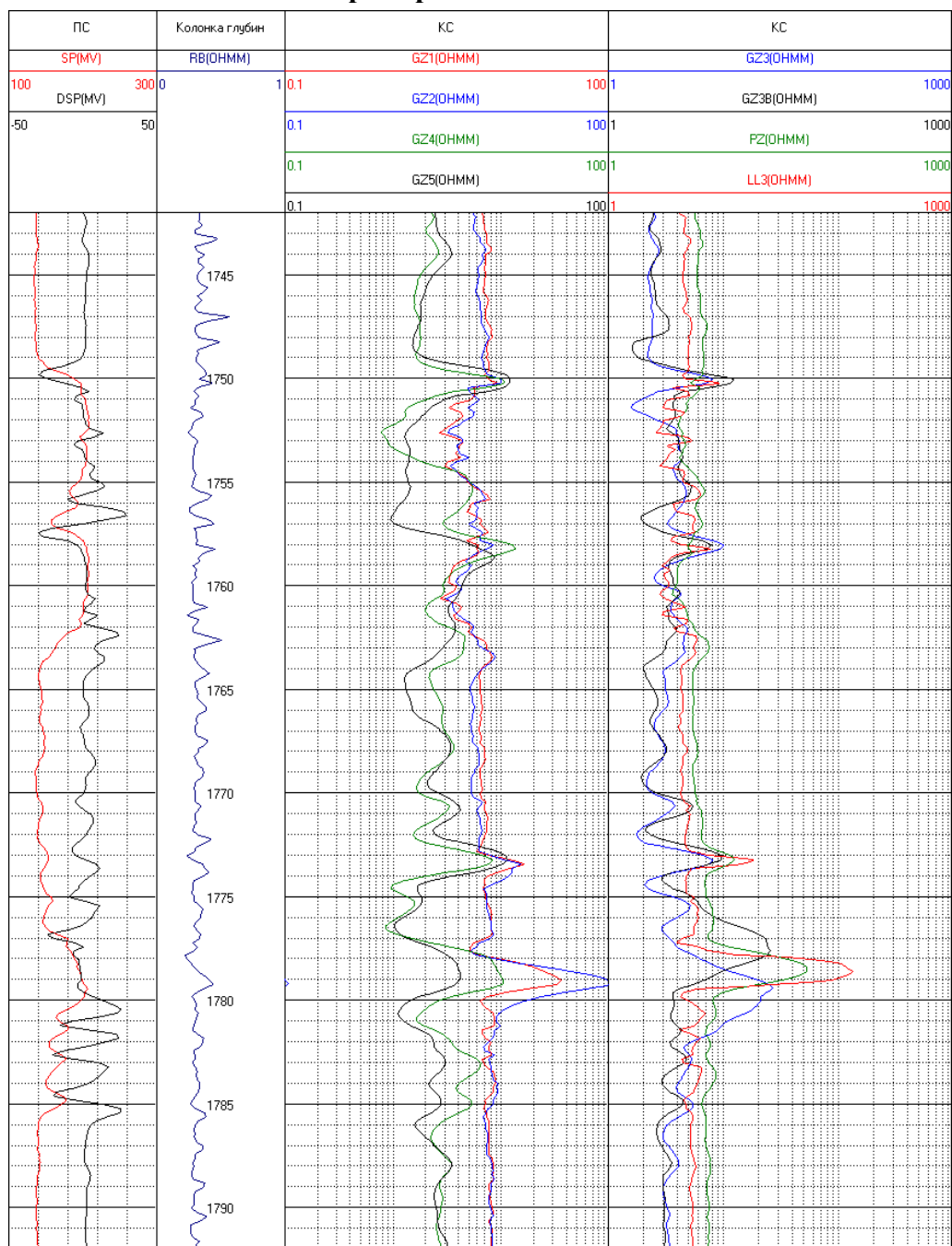
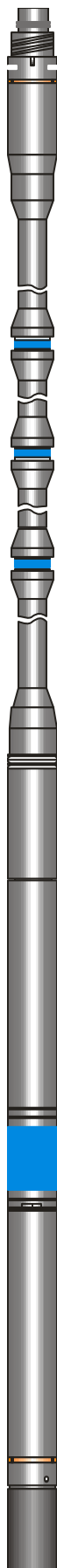
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^\circ C$, $P_{max}=80$ МПа

Общая длина прибора, мм	20970	не более
Длина гибкого зонда, мм	17350	
Длина прибора без гибкого зонда, мм	3760	
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	140	не более
Масса гибкого зонда, кг	60	
Масса прибора без гибкого зонда, кг	80	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

Шифр прибора для заказа: БКЗ+БК-3-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор электрического каротажа ЭК-76 Пример записи



Прибор двойного бокового каротажа 2БКЗ/5+БКЗ

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, методами стандартного каротажа (КС), бокового каротажного зондирования (БКЗ) и двойного бокового каротажа (БК-3, БК-5), удельного электрического сопротивления (ρ_c) промывочной жидкости (резистивиметр), потенциала самопроизвольной поляризации (ПС), градиента потенциала самопроизвольной поляризации (Δ ПС).

ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин;
- оценка удельного электрического сопротивления пластов;
- оценка насыщенности коллекторов.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
ρ_k A0.4M0.1N	0.2÷1000 Ом·м	$\pm [2.5 + 0.004(\rho_B/\rho_k - 1)] \%$
ρ_k A1.0M0.1N	0.2÷5000 Ом·м	
ρ_k A2.0M0.5N	0.2÷5000 Ом·м	
ρ_k A4.0M0.5N	0.2÷5000 Ом·м	
ρ_k A8.0M1.0N	0.2÷5000 Ом·м	
ρ_k N0.5M2.0A	0.2÷5000 Ом·м	
ρ_k N6.0M0.5A	0.2 ÷1000 Ом·м	$\pm 5 \%$
ρ_k БК-3	0.2 ÷20000 Ом·м	$\pm 5 \%$
ρ_k БК-5	0.2 ÷5000 Ом·м	$\pm 5 \%$
Резистивиметр	0.01 ÷20 Ом·м	$\pm [5 + 0.02/(X_B/X - 1)] \%$

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^\circ\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа

Общая длина прибора, мм	21900	не более
Длина гибкого зонда, мм	17350	
Длина прибора без гибкого зонда, мм	4750	
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	130	не более
Масса гибкого зонда, кг	54	
Масса прибора без гибкого зонда, кг	76	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

Шифр прибора для заказа: 2БК(БК-3+БК-5)+БКЗ-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор двойного бокового каротажа 2БК7/9		
<p>ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной методами семиэлектродного (БК-7) и девятиэлектродного (БК-9) бокового каротажа, потенциал-зонда N6.0M0.5A, удельного электрического сопротивления (ρ_c) промывочной жидкости (резистивиметр) и потенциала самопроизвольной поляризации (ПС).</p>		
<p>ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.</p>		
<p>РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин; ➤ оценка удельного электрического сопротивления пластов; ➤ оценка насыщенности коллекторов. 		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
ρ_k БК-7	0.2 ÷ 20000 Ом·м	$\pm [5 + 0,00015(\rho_B/\rho_k) + 7(\rho_k/\rho_B)^2] \%$
ρ_k БК-9	0.2 ÷ 2000 Ом·м	$\pm [5 + 0,0015(\rho_B/\rho_k)] \%$
ρ_k N6.0M0.5A	0.2 ÷ 1000 Ом·м	$\pm [5 + 0,01(\rho_k/\rho_B)] \%$
Резистивиметр	0.02 ÷ 20 Ом·м	$\pm [5 + 0,1(\rho_k/\rho_B)] \%$
<p>ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^\circ\text{C}$, $P_{max}=80$ МПа</p>		
Общая длина прибора, мм	25500	не более
Длина прибора без гибкого зонда	8750	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	270	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

Шифр прибора для заказа: 2БК(БК-7+БК-9)-Т-76-Тmax/Рmax

**Прибор комбинированный двойного бокового и электрического каротажа
2БК7/9+БКЗ**

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, методами стандартного каротажа (КС), бокового каротажного зондирования (БКЗ) и семиэлектродного (БК-7) и девятиэлектродного (БК-9) бокового каротажа, удельного электрического сопротивления (ρ_c) промывочной жидкости (резистивиметр), потенциала самопроизвольной поляризации (ПС).

ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин;
- оценка удельного электрического сопротивления пластов;
- оценка насыщенности коллекторов.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
ρ_k А0.4М0.1N	0.2÷1000 Ом·м	$\pm [5 + 0,1(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k А1.0М0.1N	0.2÷5000 Ом·м	$\pm [5 + 0,05(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k А2.0М0.5N	0.2÷5000 Ом·м	$\pm [5 + 0,02(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k А4.0М0.5N	0.2÷5000 Ом·м	$\pm [5 + 0,005(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k А8.0М1.0N	0.2÷5000 Ом·м	$\pm [5 + 0,005(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k N0.5M2.0A	0.2÷5000 Ом·м	$\pm [5 + 0,02(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k N6.0M0.5A	0.2 ÷1000 Ом·м	$\pm [5 + 0,02(\rho_B/\rho_K)] \%$
ρ_k БК-7	0.2 ÷20000 Ом·м	$\pm [5 + 0,00015(\rho_B/\rho_K) + 7 \cdot (\rho_K/\rho_B)^2] \%$
ρ_k БК-9	0.2 ÷2000 Ом·м	$\pm [5 + 0,0015 \cdot (\rho_B/\rho_K)] \%$
Резистивиметр	0.02 ÷20 Ом·м	$\pm [(5 + 0,1 \cdot (\rho_K/\rho_B))] \%$

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

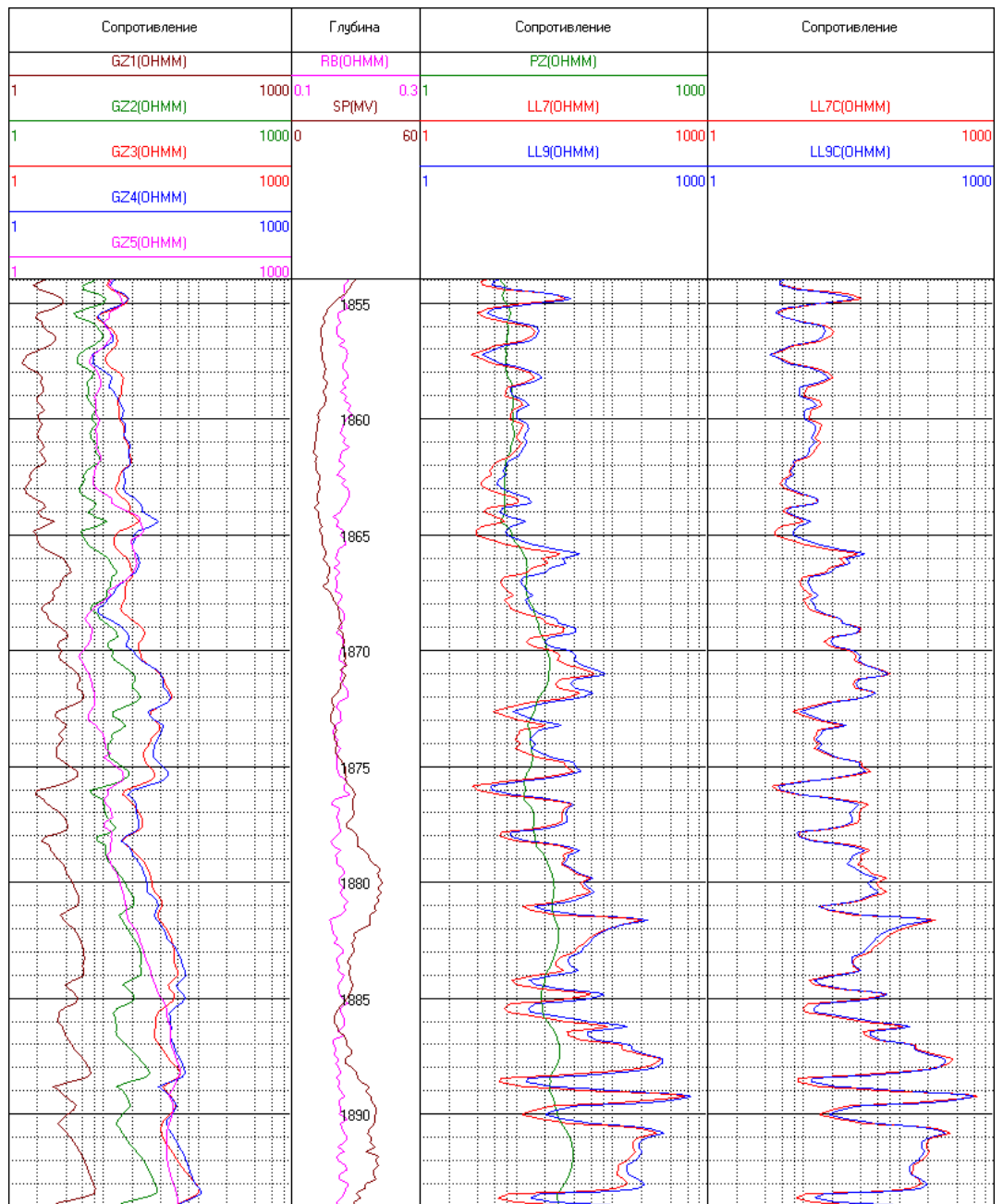
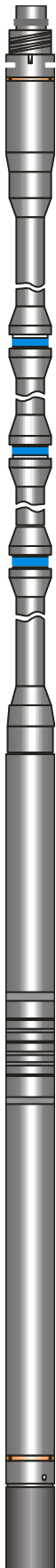
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^\circ\text{C}$, $P_{max}=80$ МПа

Общая длина прибора, мм	25600	не более
Длина прибора без гибкого зонда, мм	8750	
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	295	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

Шифр прибора для заказа: 2БК(БК-7+БК-9)+БКЗ-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор двойного бокового каротажа 2БК7/9+БКЗ

Пример записи



Прибор бокового каротажа многозондовый		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, пятью разноглубинными зондами псевдобокового каротажа (БК-5) и одним зондом бокового каротажа (БК-3), в сложных геолого-технических условиях. Дополнительно измеряется потенциал самопроизвольной поляризации (ПС).		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> – выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин; – оценка удельного электрического сопротивления пластов; – оценка насыщенности коллекторов. 		
Измерительная установка содержит пять разноглубинных зондов псевдобокового каротажа типа БК-5 и один зонд бокового каротажа типа БК-3.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
ρ_k БК-5	0.2 ÷ 5000 Ом·м	± 5 %
ρ_k БК-3	0.2 ÷ 20000 Ом·м	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	14721	не более
Длина прибора без модуля ПС, мм	10500	
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	350	не более
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, $^{\circ}\text{C}$	от -10 до 120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	80	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

Шифр прибора для заказа: ЭК-ВР-Т-76-Т_{max}/Р_{max}

Прибор электрического каротажа ЭК-Т-60

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, методами стандартного каротажа (КС), трехэлектродного бокового каротажа (БК-3), удельного электрического сопротивления (ρ_c) промывочной жидкости (резистивиметр), потенциала самопроизвольной поляризации (ПС).

ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин;
- оценка удельного электрического сопротивления пластов;
- оценка насыщенности коллекторов.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
$\rho_k A2.0M0.5N$	0.2÷5000 Ом·м	$\pm [2.5+0.004(\rho_v/\rho_k-1)]\%$
$\rho_k N0.5M2.0A$	0.2÷5000 Ом·м	
$\rho_k N6.0M0.5A$	0.2 ÷1000 Ом·м	
ρ_k БК-3	0.2 ÷20000 Ом·м	$\pm 5\%$
Резистивиметр	0.01÷20 Ом·м	$\pm [5+0.02(X_v/X-1)]\%$

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=175^\circ C$, $P_{max}=120$ МПа

Общая длина прибора, мм	22600	не более
Длина гибкого зонда, мм	17350	
Длина прибора без гибкого зонда, мм	5056	
Диаметр прибора, мм	60	не более
Общая масса прибора, кг	100	не более
Масса гибкого зонда, кг	42	
Масса прибора без гибкого зонда, кг	58	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 85 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 2000	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

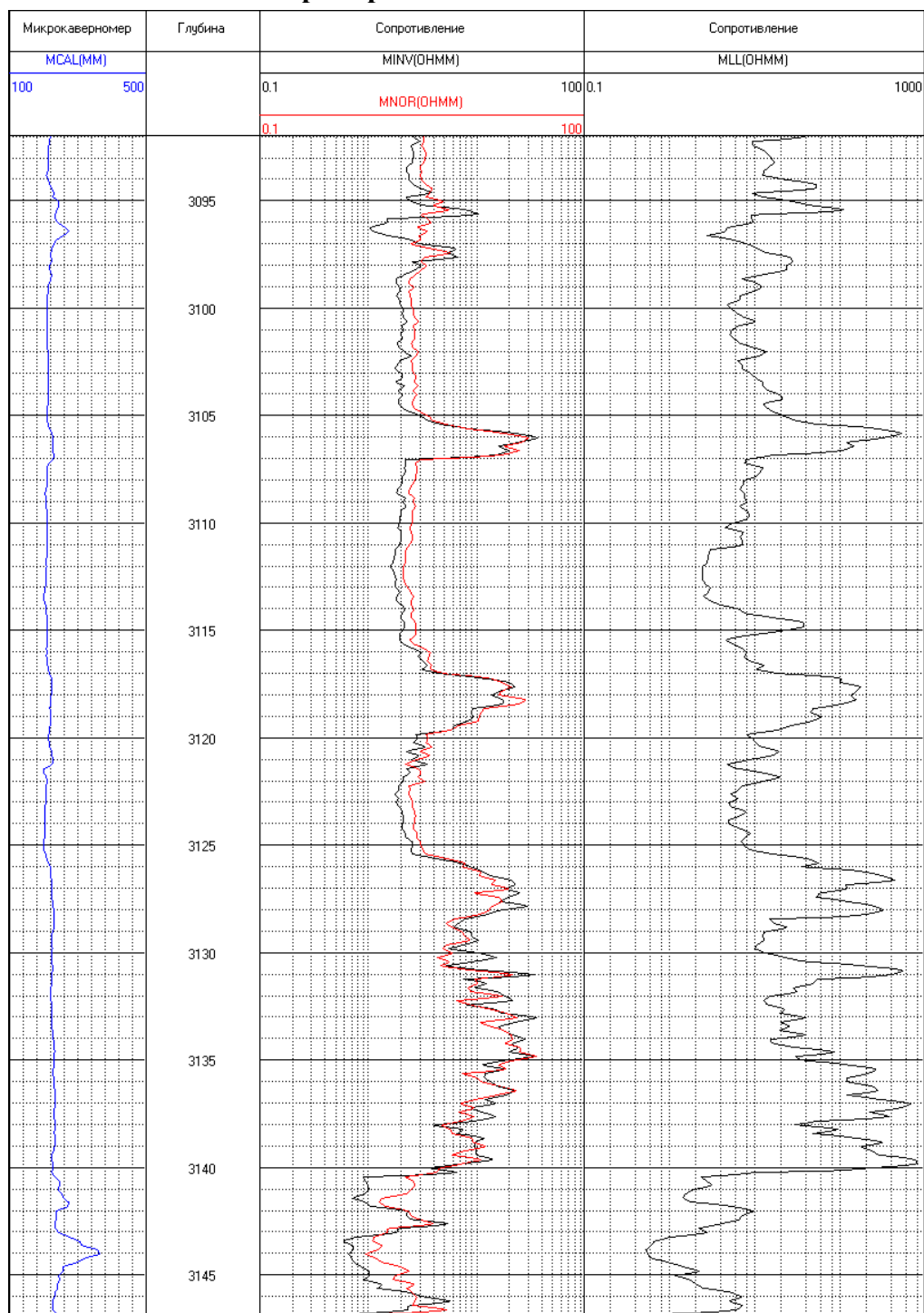
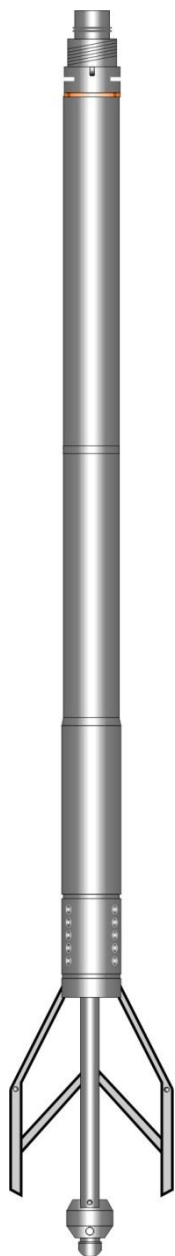
Шифр прибора для заказа: БКЗ+БК-3-Т-60-Тmax/Рmax

Прибор микрометодов и бокового микрокаротажа МК+БМК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, методами микрокаротажа (МК) и бокового микрокаротажа (БМК) с одновременным измерением диаметра скважины двумя независимыми рычагами прижимного устройства.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промысловочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин; ➤ оценка удельного электрического сопротивления прискважинной зоны пластов. 		
Измерительные зонды МК, БМК размещены на двух башмаках, прижимаемых к стенке скважины управляемой рычажной системой. На башмаке МК расположены градиент-микрозонд А0.025М0.025N и потенциал-микрозонд А0.05М. Измерительный зонд БМК трехэлектродный. Фокусировка тока зонда БМК осуществляется автоматическим регулированием потенциалов электродов зонда.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Кажущееся сопротивление градиент- и потенциал-микрозондов (ρ_k)	от 0.1 до 50 Ом·м при отношении ρ_k/ρ_c не более 500	$\pm(5+7.5 \text{ Ом}\cdot\text{м}/\rho_k) \%$
Кажущееся сопротивление зонда БМК (ρ_k)	от 0.5 до 800 Ом·м при отношении ρ_k/ρ_c не более 1500	$\pm(5+40 \text{ Ом}\cdot\text{м}/\rho_k) \%$
Диаметр скважины (d_c)	150÷400 мм	$\pm 5 \%$
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^\circ\text{C}$, $P_{\max}=80 \text{ МПа}$		
Общая длина прибора, мм	3950	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	85	не более
Управление приводом	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычагов, мин	3	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1000	
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	Прижимается измерительными башмаками к стенке скважины	

Шифр прибора для заказа: МК+БМК-К-90-Тmax/Pmax

Прибор микрометодов и бокового микрокаротажа МК+БМК

Пример записи



Прибор микрометодов и двойного бокового микрокаротажа МК+2БМК		
<p>ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущегося удельного электрического сопротивления (ρ_k) горных пород, пересеченных скважиной, методами микрокаротажа (МК) и бокового микрокаротажа (БМК) с одновременным измерением диаметра скважины двумя независимыми рычагами прижимного устройства.</p>		
<p>ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных водной промывочной жидкостью.</p>		
<p>РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин; ➤ оценка удельного электрического сопротивления прискважинной зоны пластов. 		
<p>Измерительные зонды МК, БМК размещены на двух башмаках, прижимаемых к стенке скважины управляемой рычажной системой. Обратный токовый электрод располагается в верхней части электронного блока прибора, которая электрически изолирована от корпуса. На башмаке МК расположены градиент-микрозонд А0.025М0.025N и потенциал-микрозонд А0.05М. Измерительный зонд БМК трехэлектродный. Фокусировка тока зонда БМК осуществляется автоматическим регулированием потенциалов электродов зонда.</p>		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Кажущееся сопротивление градиент- и потенциал-микрозондов (ρ_k)	от 0.1 до 50 Ом·м при отношении ρ_k/ρ_c не более 500	$\pm(5+7.5 \text{ Ом}\cdot\text{м}/\rho_k) \%$
Кажущееся сопротивление зонда БМК (ρ_k)	от 0.5 до 800 Ом·м при отношении ρ_k/ρ_c не более 1500	$\pm(5+40 \text{ Ом}\cdot\text{м}/\rho_k) \%$
Кажущееся сопротивление зонда БМКуд (ρ_k)	от 1 до 1600 Ом·м при отношении ρ_k/ρ_c не более 1500	$\pm(5+40 \text{ Ом}\cdot\text{м}/\rho_k) \%$
Диаметр скважины (d_c)	150÷400 мм	$\pm 5 \%$
<p>ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^\circ\text{C}$, $P_{\max}=80 \text{ МПа}$</p>		
Общая длина прибора, мм	4060	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	100	не более
Управление приводом	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычагов, мин	3	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1000	
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	Прижимается измерительными башмаками к стенке скважины	

Шифр прибора для заказа: МК+2БМК-К-90-Тmax/Рmax

Прибор пятизондового индукционного каротажа 5ИК

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущейся удельной электрической проводимости (σ_k) горных пород, пересеченных скважиной методом пятизондового индукционного каротажа с одновременной регистрацией активных и реактивных компонент кажущейся проводимости по каждому зонду. Дополнительно сигнал ПС в аналоговом виде транслируется по 3 жиле кабеля.

ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на водной или нефтяной основе.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- выделение электрически однородных пластов и пластов с зоной проникновения, определение вида проникновения;
- определение УЭС неизменной части пласта и промытой зоны, а также глубины зоны проникновения;
- выделение проницаемых интервалов, оценка характера насыщения и оценка коэффициента нефтегазонасыщенности.

Прибор содержит пять трехкатушечных зондов ИК: ЗИ0.3, ЗИ0.5, ЗИ0.85, ЗИ1.26, ЗИ2.05. Все зонды имеют общую приемную катушку, единый измерительный тракт и работают на одной частоте 100 кГц.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ		Диапазон измерений		Основная погрешность
Зонд	Канал	σ_k , мСм/м	ρ_k , Ом·м	
ЗИ0.3	Активный	3÷2000	0.3÷300	±(0.03× σ_k + 1 мСм/м)
	Реактивный	3÷1500	0.3÷15	
ЗИ0.5	Активный	3÷1500	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1500	0.3÷20	
ЗИ0.85	Активный	3÷1000	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1000	0.3÷30	
ЗИ1.26	Активный	3÷500	0.6÷300	
	Реактивный	3÷1000	0.3÷35	
ЗИ2.05	Активный	3÷300	1.0÷300	
	Реактивный	3÷700	0.3÷45	

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^{\circ}C$, $P_{max}=80$ МПа

Общая длина прибора, мм	3750	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	50	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное/отклонители	

Шифр прибора для заказа: 5ИК-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор четырёхзондового индукционного каротажа 4ИК-60				
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущейся удельной электрической проводимости (σ_k) горных пород, пересеченных скважиной методом четырёхзондового индукционного каротажа с одновременной регистрацией активных и реактивных компонент кажущейся проводимости по каждому зонду. Дополнительно регистрируется кривая ПС.				
ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на водной или нефтяной основе.				
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение электрически однородных пластов и пластов с зоной проникновения, определение вида проникновения; ➤ определение УЭС неизменной части пласта и промытой зоны, а также глубины зоны проникновения; ➤ выделение проницаемых интервалов, оценка характера насыщения и оценка коэффициента нефтегазонасыщенности. 				
Прибор 4ИК-60 содержит четыре трехкатушечных зонда ИК: ЗИ0.3, ЗИ0.5, ЗИ0.85, ЗИ1.26. Все зонды комплекса имеют общую приемную катушку, единый измерительный тракт и работают на одной частоте 100 кГц.				
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ		Диапазоны		Основная погрешность
Зонд	Канал	σ_k , мСм/м	ρ_k , Ом·м	$\pm(0.03 \times \sigma_k + 1 \text{ мСм/м})$
ЗИ0.3	Активный	3÷2000	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1500	0.3÷15	
ЗИ0.5	Активный	3÷1500	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1500	0.3÷20	
ЗИ0.85	Активный	3÷1000	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1000	0.3÷30	
ЗИ1.26	Активный	3÷500	0.6÷300	
	Реактивный	3÷1000	0.3÷35	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ				
Общая длина прибора, мм		2850		не более
Диаметр прибора, мм		60		не более
Общая масса прибора, кг		25		не более
Диаметр исследуемых скважин, мм		от 80 до 220		
Скорость каротажа, м/ч		1500		
Комбинируемость		транзитный		
Положение в скважине		свободное/ отклонители		

Шифр прибора для заказа: 4ИК-Т-60-Тmax/Рmax

Прибор четырёхзондового индукционного каротажа малогабаритный 4ИК-45				
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения кажущейся удельной электрической проводимости (σ_k) горных пород, пересеченных скважиной методом четырёхзондового индукционного каротажа с одновременной регистрацией активных и реактивных компонент кажущейся проводимости по каждому зонду. Дополнительно регистрируется кривая ПС.				
ПРИМЕНЯЕТСЯ в открытом стволе нефтегазовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на водной или нефтяной основе.				
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение электрически однородных пластов и пластов с зоной проникновения, определение вида проникновения; ➤ определение УЭС неизменной части пласта и промытой зоны, а также глубины зоны проникновения; ➤ выделение проницаемых интервалов, оценка характера насыщения и оценка коэффициента нефтегазонасыщенности. 				
Прибор 4ИК-45 содержит четыре трехкатушечных зонда ИК: ЗИ0.3, ЗИ0.5, ЗИ0.85, ЗИ1.26. Все зонды комплекса имеют общую приемную катушку, единый измерительный тракт и работают на одной частоте 100 кГц.				
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ		Диапазоны		Основная погрешность
Зонд	Канал	σ_k , мСм/м	ρ_k , Ом·м	
ЗИ0.3	Активный	3÷2000	0.3÷300	±(0.03× σ_k + 1 мСм/м)
	Реактивный	3÷1500	0.3÷15	
ЗИ0.5	Активный	3÷1500	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1500	0.3÷20	
ЗИ0.85	Активный	3÷1000	0.3÷300	
	Реактивный	3÷1000	0.3÷30	
ЗИ1.26	Активный	3÷500	0.6÷300	
	Реактивный	3÷1000	0.3÷35	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ				
Общая длина прибора, мм		2850		не более
Диаметр прибора, мм		45		не более
Общая масса прибора, кг		20		не более
Диаметр исследуемых скважин, мм		от 70 до 200		
Скорость каротажа, м/ч		1500		
Комбинируемость		транзитный		
Положение в скважине		свободное/отклонители		

Шифр прибора: 4ИК-К-45-120/80

Программный комплекс для обработки данных ЭК и ЭМК LogWin-ЭК

Комплекс предназначен для обработки в поточечном и попластовом режимах результатов измерений зондами ЭК и ЭМК, кривой ПС, просмотра каротажных диаграмм, их увязки, выделения пластов в ручном и автоматическом режимах. Количественно обрабатываются диаграммы всех зондов ЭК и ЭМК аппаратуры “ООО Нефтегазгеофизика” и большинство диаграмм зондов ЭК и ЭМК отечественного производства. Предусмотрена выдача оперативного заключения по данным ГИС (выдача таблицы результатов обработки с использованием программы-калькулятора). При использовании калькулятора имеется возможность работы с петрофизическими зависимостями и зависимостями типа “кern-ГИС”.

Поточечная обработка включает в себя введение в показания зондов поправок за скважину (ИК, БК, БКЗ, ВИКИЗ), скин-эффект (ИК), построение синтетических зондов ИК, оценку сопротивления разреза (ρ_p , $\rho_{пз}$, D/d), а также обработку ПС, предусматривающую расчет кривой $\alpha_{ПС}$ с учетом дрейфа линии глин, расчет УЭС пластовых вод, расчет кривой ПС по кривой дифференциального ПС.

Синтетические зонды для многозондовой аппаратуры ИК (5ИК, ИКЗ-2, ИКЗ-2/40, 4ИК-45, 4ИК-60) имеют два семейства: с вертикальным разрешением 2 и 4 фута. Для аппаратуры 5ИК каждое семейство содержит 5 синтетических зондов с радиальными глубинностями 10, 20, 35, 60, 90 дюймов, не зависящими от вертикального разрешения зондов. Дифференциальные вертикальные характеристики зондов каждого из этих семейств практически совпадают, симметричны и не зависят от радиальной глубинности.

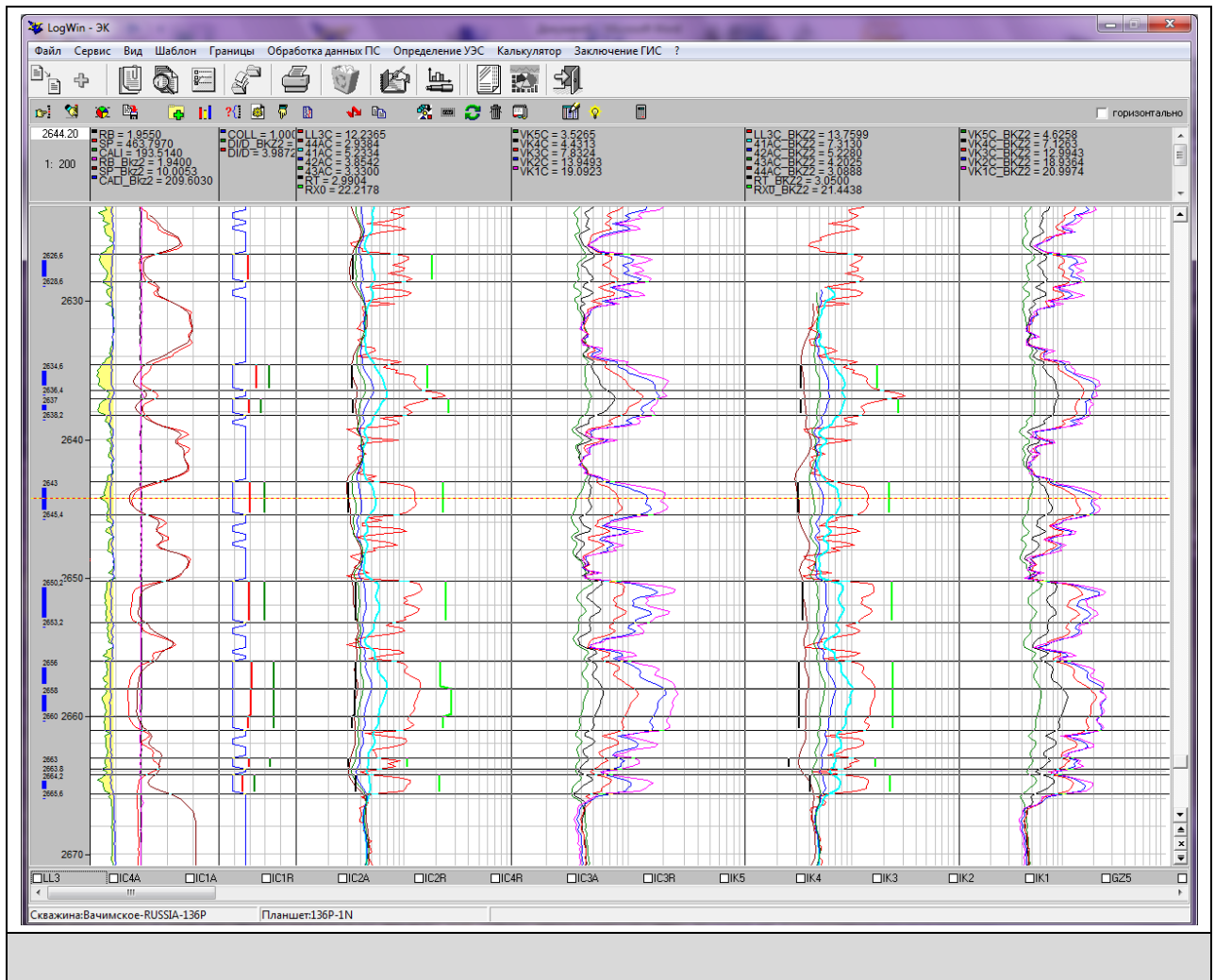
Попластовая обработка включает в себя оценку качества результатов измерений (выявление систематических погрешностей измерений) и попластовое определение УЭС пород с учетом влияния зоны проникновения и вмещающих пород, обработку кривой ПС в пачке пластов (приведение диаграммы ПС к условиям пластов большой мощности).

Оценка качества кривых - выявление систематических погрешностей измерений зондами БКЗ, БК, ИК, ВИКИЗ с уточнением УЭС ПЖ. Искомыми параметрами, определяемыми по результатам измерений в опорных пластах, выделенных в разрезе, являются электрические параметры опорных пластов, УЭС ПЖ, а также сдвиги нулевых линий записи и искажения масштабов записей зондов.

Попластовое определение электрических параметров одиночных пластов с учетом влияния зоны проникновения и вмещающих пород проводится с использованием интерпретационной модели одиночного пласта в однородных вмещающих породах. Искомыми параметрами являются УЭС пласта и зоны проникновения и относительный диаметр зоны проникновения. Возможна работа в пакетном режиме (обработка в автоматическом режиме предварительно выделенных пластов).

Попластовая обработка ПС заключается в поиске статических потенциалов пластов (суммы скачков потенциалов на границах пласта, скважины, зоны проникновения), минимизирующих невязку зарегистрированной и расчетной диаграмм ПС в модели электрически неоднородной пачки пластов с зонами проникновения (до 30 пластов). Полученный набор статических потенциалов пластов представляется в виде ступенчатой кривой (кривой ПС, приведенной к условиям пластов большой мощности в составе рассматриваемой пачки пластов).

Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ №2005610807.



ПРИБОРЫ РАДИОАКТИВНОГО КАРТАЖА

Прибор интегрального гамма-каротажа ГК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения горных пород и (или) эквивалентной массовой доли урана (U_9).		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ корреляция разрезов скважин и литологических изменений; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ оценка глинистости; ➤ определение/уточнение минерального состава пород; ➤ выявление радиогеохимических аномалий. 		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения	0.1÷250 мкР/ч	±15 %
Эквивалентная массовая доля урана	0÷200 10 ⁻⁴ %	±5 %
Чувствительность, не менее	800 (имп/мин)/(мкР/час)	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	1650	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	45	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч		
в терригенном разрезе	до 600	
в карбонатном разрезе	до 400	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное	

Шифр прибора для заказа: ГК-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор спектрометрического гамма-каротажа СГК-1024

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения массового содержания в горных породах естественных радиоактивных элементов (ЕРЭ): тория (Th), урана (U) и калия (K).

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого и закрытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- корреляция разреза скважин и литологических изменений;
- детальное литологическое расчленение;
- оценка глинистости;
- стратиграфические исследования;
- определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств;
- определение/уточнение минерального состава пород.

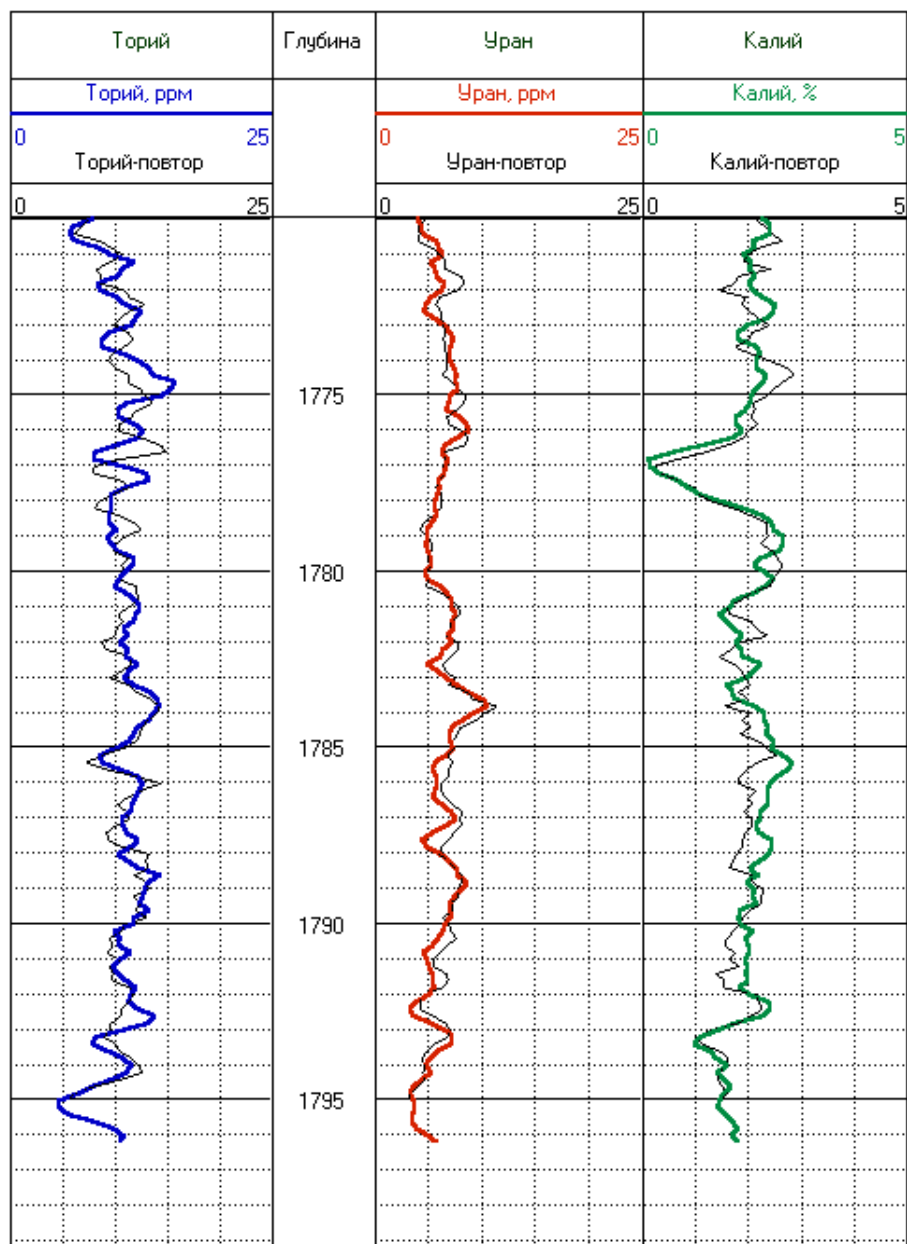
Зондовая установка состоит из сцинтилляционного детектора и ФЭУ.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Массовое содержание тория (Th)	$0.3 \div 200 \cdot 10^{-4} \%$	$\pm 1.5 \cdot 10^{-4} \%$, 10% при $Th > 15 \cdot 10^{-4} \%$
Массовое содержание урана (U)	$0.3 \div 200 \cdot 10^{-4} \%$	$\pm 1.5 \cdot 10^{-4} \%$, 10% при $U > 15 \cdot 10^{-4} \%$
Массовое содержание калия (K)	$0.2 \div 20 \%$	$\pm 0.3 \%$
Чувствительность	не менее 1500 (имп/мин)/мкР/час	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^{\circ}C$, $P_{max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	1770	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	50	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч:		
- в активном разрезе ($J_{ГК} > 5$ мкР/ч)		
Общие исследования	140 ÷ 180	
Детальные исследования	80 ÷ 120	
- в низкоактивном разрезе ($J_{ГК} < 5$ мкР/ч)		
Общие исследования	110 ÷ 150	
Детальные исследования	60 ÷ 100	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	свободное	

Шифр прибора для заказа: СГК-1024-Т-76-Тmax/Pmax

Прибор спектрометрического гамма-каротажа СГК-1024

Пример записи



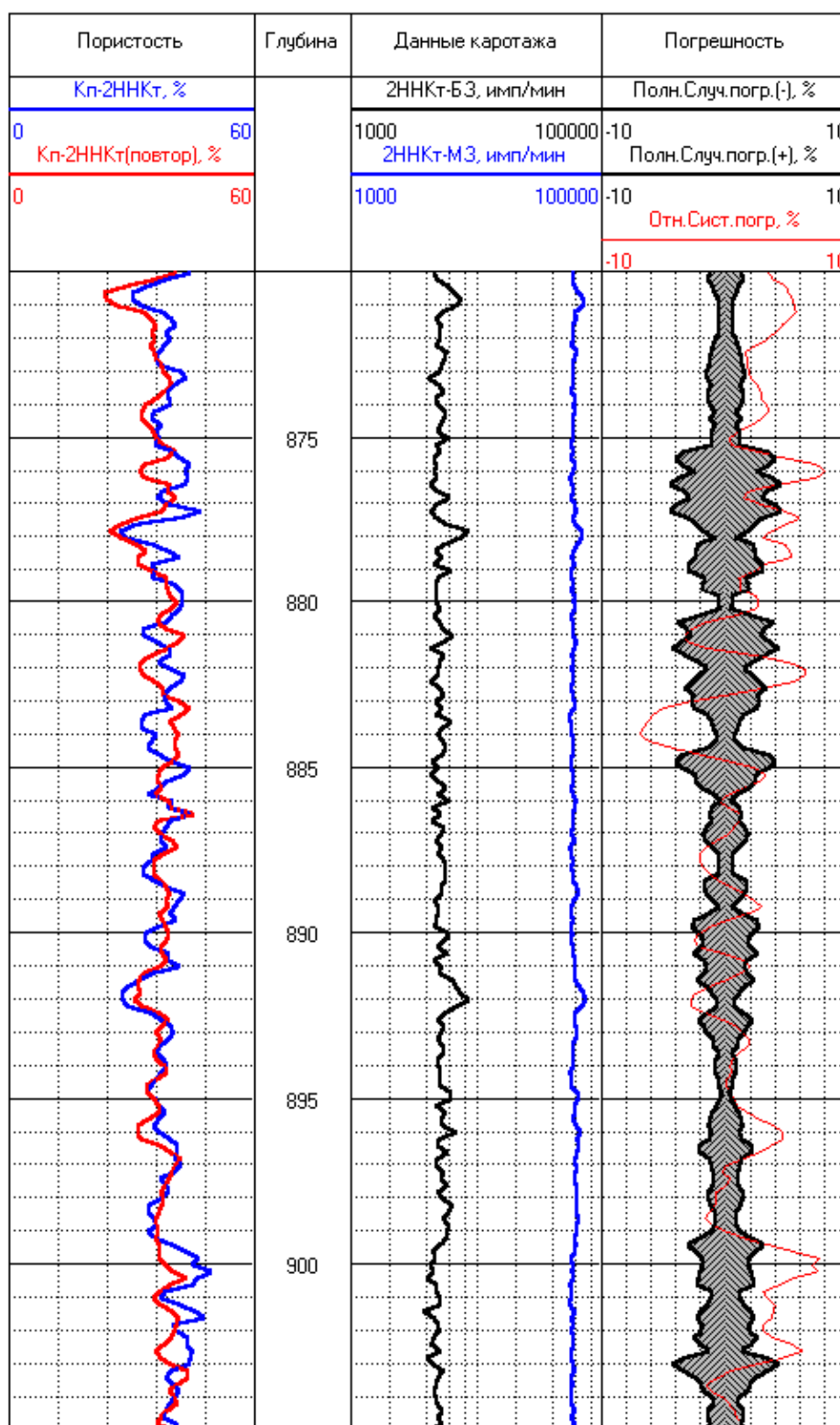
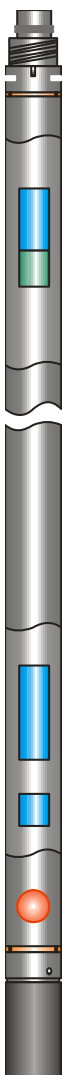
Прибор комбинированный радиоактивного каротажа СРК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения и водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам – 2ННКт или по надтепловым нейтронам – 2ННКнт.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пористости пластов; ➤ корреляция разрезов скважин и литологических изменений; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ выделение газоносных пластов, газожидкостного и водонефтяного контакта; ➤ определение коэффициента газонасыщенности. 		
Измерительная установка компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа содержит камеру для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом от $5 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^7$ н/с) и два гелиевых детектора тепловых нейтронов. Измерительная установка ГК содержит один сцинтилляционный детектор и ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения	0.1÷250 мкР/ч	15 %
Водонасыщенная пористость по 2ННК	1÷40 %	4.2+2.3(40/Кп-1), %
Чувствительность зонда ГК, не менее	800 (имп/мин)/(мкР/час)	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	2740	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	65	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч		
в терригенном разрезе	250÷400	
в карбонатном разрезе	400÷800	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижимается или свободное	

**Шифр прибора для заказа: ГК+2ННКт-Т-76-Тmax/Рmax
ГК+2ННКнт-Т-76-Тmax/Рmax**

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа СРК с локатором муфт		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения и водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам – 2ННКт или по надтепловым нейтронам 2ННКнт. Дополнительно снабжен активным локатором муфт для индикации муфтовых соединений обсадной колонны.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пористости пластов; ➤ корреляция разрезов скважин и литологических изменений; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ выделение газоносных пластов, газожидкостного и водонефтяного контакта; ➤ определение коэффициента газонасыщенности; ➤ индикация муфтовых соединений обсадной колонны. 		
Измерительная установка компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа содержит камеру для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом от $5 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^7$ н/с) и два гелиевых детектора тепловых нейтронов. Измерительная установка ГК содержит один сцинтилляционный детектор с ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения	0.1÷250 мкР/ч	15 %
Водонасыщенная пористость по 2ННК	1÷40 %	4.2+2.3(40/Кп-1), %
Показания локатора муфт	100÷4000 ед. АЦП	Не нормируется
Чувствительность зонда ГК, не менее	800 (имп/мин)/(мкР/час)	
Чувствительность локатора муфт	Увеличение уровня сигнала при прохождении муфты не менее чем в пять раз	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	2740	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	65	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч		
в терригенном разрезе	250÷400	
в карбонатном разрезе	400÷800	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижимается или свободное	

**Шифр прибора для заказа: ГК+2ННКт+ЛМ-Т-76-Тmax/Рmax
ГК+2ННКнт+ЛМ-Т-76-Тmax/Рmax**

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа Пример записи



Прибор комбинированный радиоактивного каротажа ГК-НГК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения и водонасыщенной пористости пород методом нейтронного гамма-каротажа.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пористости пластов; ➤ корреляция разрезов скважин и литологических изменений; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ выделение газоносных пластов, газожидкостного и водонефтяного контактов; ➤ определение коэффициента газонасыщенности. 		
Измерительная установка содержит два сцинтилляционных детектора с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом от $5 \cdot 10^6$ до 10^7 н/с).		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения	0.1÷250 мкР/ч	15 %
Водонасыщенная пористость по НГК	1÷40 %	4.2+2.3(40/Кп-1),%
Чувствительность зонда ГК, не менее	800 (имп/мин)/(мкР/час)	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	2450	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	60	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	250÷400	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижимается или свободное	

Шифр прибора для заказа: ГК+НГК-Т-76-Тmax/Рmax

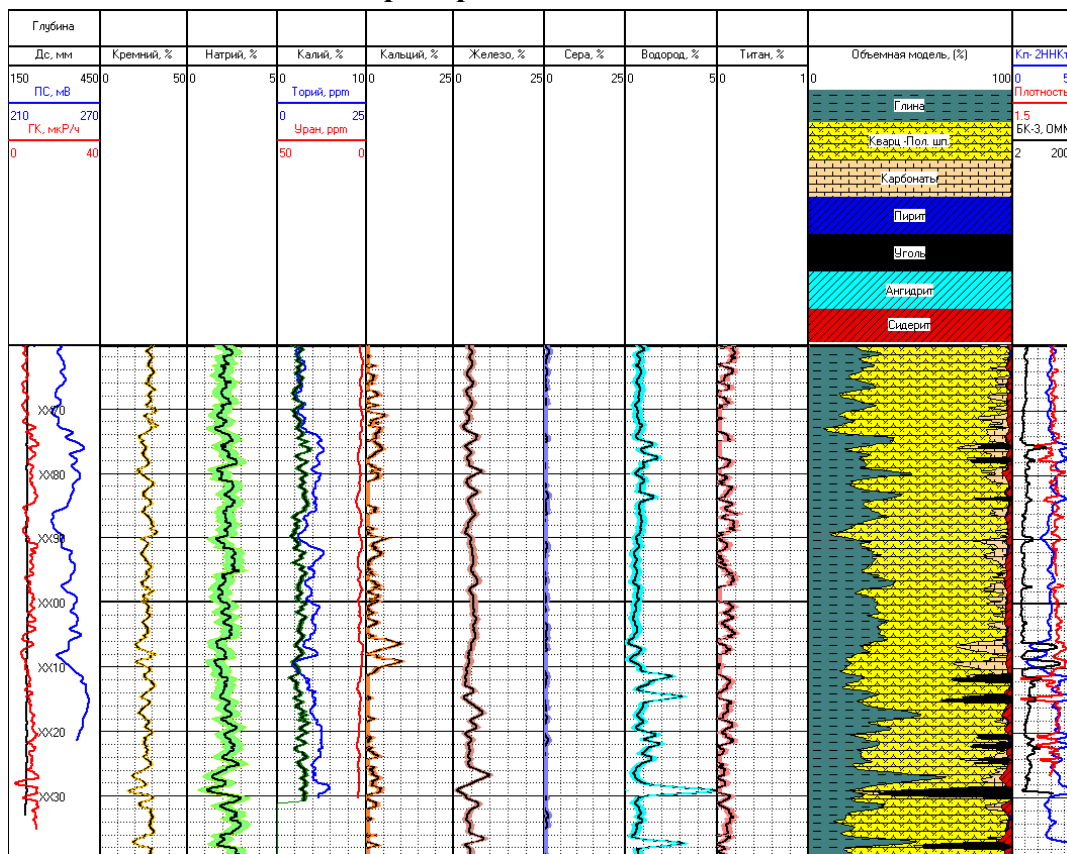
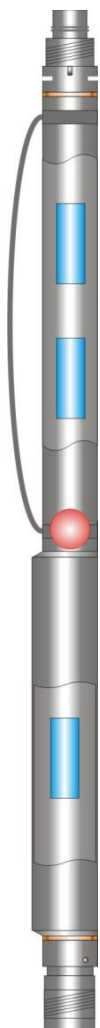
Прибор комбинированный радиоактивного каротажа СНГК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения водонасыщенной пористости пород методом нейтронного каротажа по тепловым нейтронам и массовых содержаний породообразующих элементов (Ca, Si, H, Cl, Na, Fe, Ti, S и др.) методом спектрометрического нейтронного гамма каротажа.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пористости и минерального состава породы, ➤ детальное литологическое расчленение разреза; ➤ выделение коллекторов и оценка их фильтрационно-емкостных свойств, ➤ оценка плотности, индекса фотоэлектрического поглощения и других параметров скелета породы, решение других задач, связанных с элементным составом породы. 		
Измерительная установка содержит один сцинтилляционный детектор с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом $1 \cdot 10^7$ н/с).		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Диапазон измерения водонасыщенной пористости пород	от 1 до 40%	$4,2+2,3 \times (40/K_p - 1)$
Интегральная нелинейность энергетической шкалы зонда СНГК	1 %	не более
Энергетическое разрешение по линии Cs-137	12%	не менее
Число энергетических каналов	512	не менее
Регистрируемый энергетический диапазон, МэВ	0.05-10	не менее
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	3500	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	90	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 120 до 350	-
Скорость каротажа, м/ч	150÷200	-
Частота записи, точек на 1 м	от 10 до 20	-
Комбинируемость	транзитный	-
Положение в скважине	прижат	-

Шифр прибора для заказа: 2ННК+СНГК-Т-90-120/80*

**для других термобарических условий серийно не выпускается.*

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа СНГК

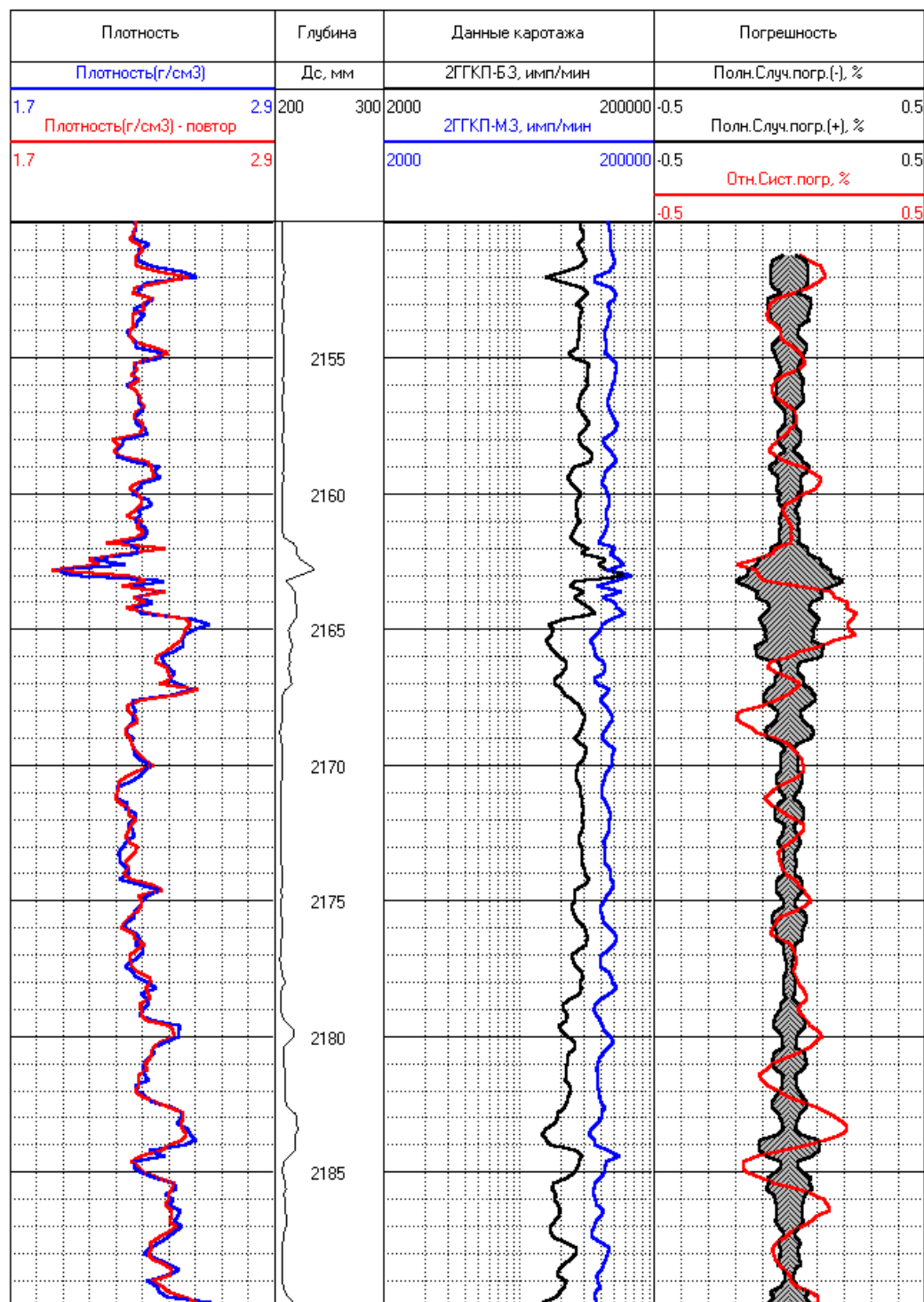
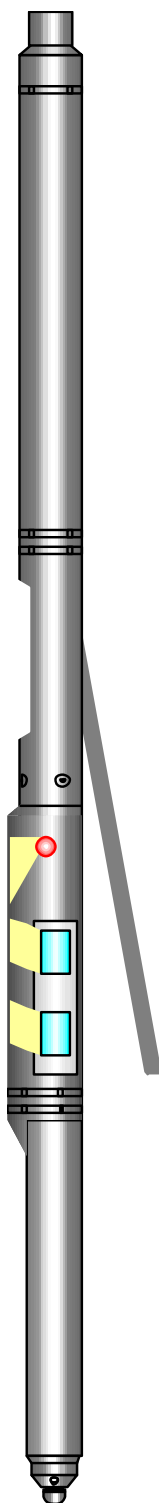
Пример записи



Прибор плотностного гамма-гамма каротажа 2ГГКП		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности горных пород.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью (в том числе, с добавками барита, гематита).		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение плотности и пористости горных пород, ➤ определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств; ➤ определение/уточнение минерального состава пород. 		
Зондовая установка содержит камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов ^{137}Cs (активностью от $6.65 \cdot 10^9$ до $3.0 \cdot 10^{10}$ Бк) и два сцинтилляционных детектора гамма-квантов с ФЭУ с направленной диаграммой чувствительности.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Объемная плотность горных пород	$1.7 \div 3.0 \text{ г/см}^3$	$\pm 1,5 \%$ в диапазоне $1.7 \div 2.0 \text{ г/см}^3$ $\pm 1,2 \%$ в диапазоне $2.0 \div 3.0 \text{ г/см}^3$
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\text{max}}=120^\circ\text{C}$, $P_{\text{max}}=80 \text{ МПа}$		
Общая длина прибора, мм	3189	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	84	не более
Общая масса прибора, кг	96	не более
Управление приводом прижимного механизма	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычагов, мин	2	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 100 до 350	
Скорость каротажа, м/ч:		
<ul style="list-style-type: none"> • в терригенном разрезе • в карбонатном 	до 400 до 300	
Комбинируемость	концевой или транзитный	
Положение в скважине	прижат	

**Шифр прибора для заказа: 2ГГКП-К-84-Тmax/Рmax
2ГГКП-Т-84-Тmax/Рmax**

Прибор плотностного гамма-гамма каротажа 2ГГКП Пример записи



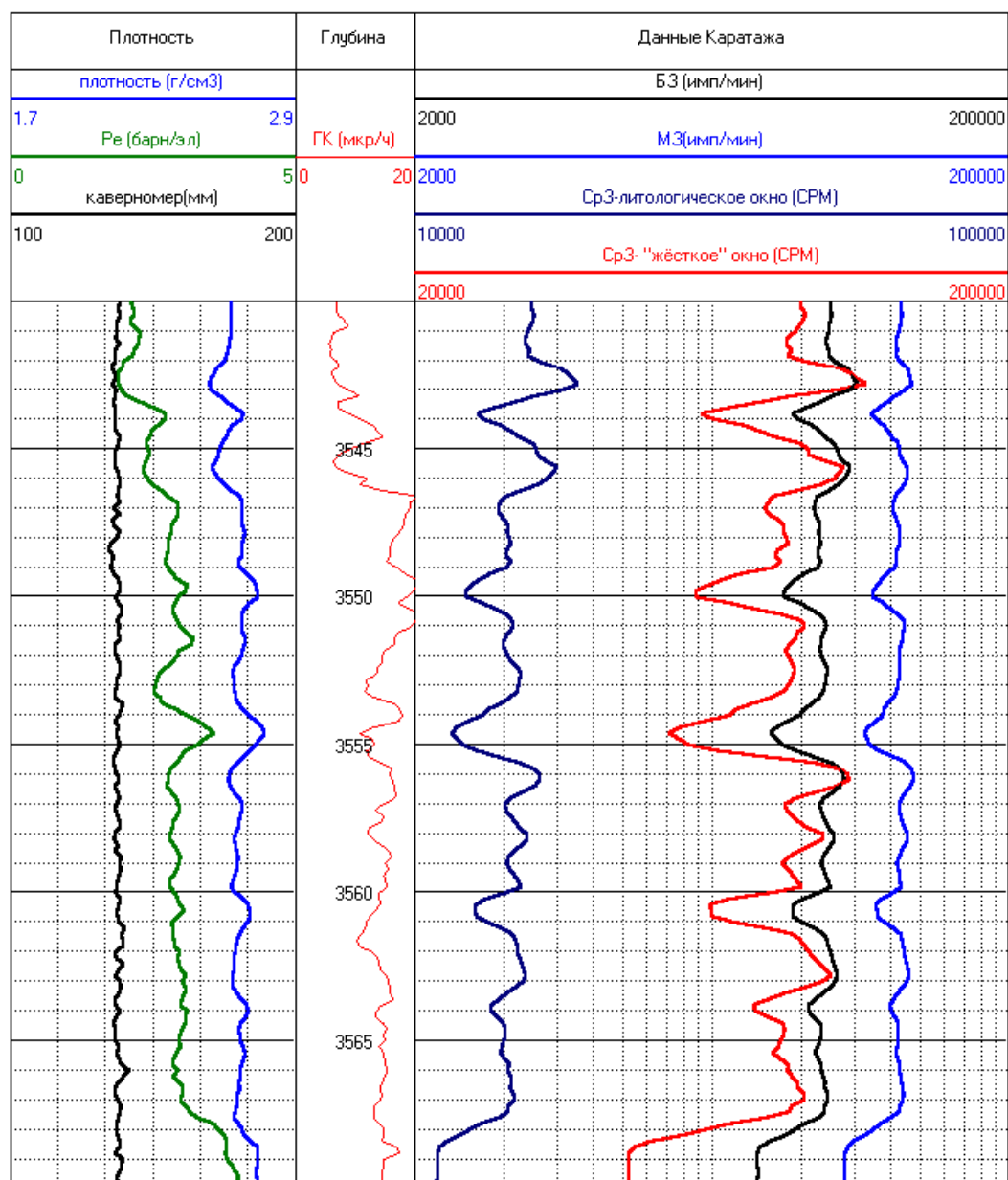
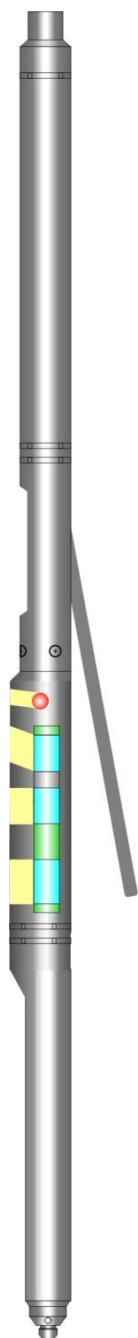
Прибор плотностного гамма-гамма каротажа 2ГГКП с регистрацией диаметра скважины		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности горных пород.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью (в том числе, с добавками барита, гематита).		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение плотности и пористости горных пород, ➤ определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств; ➤ определение/уточнение минерального состава пород. 		
Зондовая установка содержит камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов ^{137}Cs (активностью от $6.65 \cdot 10^9$ до $3.0 \cdot 10^{10}$ Бк) и два сцинтилляционных детектора гамма-квантов с ФЭУ с направленной диаграммой чувствительности.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Объемная плотность горных пород	1.7÷3.0 г/см ³	±1,5 % в диапазоне 1.7÷2.0 г/см ³ ±1,2 % в диапазоне 2.0÷3.0 г/см ³
Диаметр скважины, мм	110÷350	±10%
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	3020	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	76	
Общая масса прибора, кг	90	не более
Управление приводом прижимного механизма	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычагов, мин	2	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 100 до 350	
Скорость каротажа, м/ч:		
• в терригенном разрезе	до 400	
• в карбонатном	до 300	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижат	

Шифр прибора для заказа: 2ГГКП+КВ-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор литоплотностного гамма-гамма каротажа ГГКЛП		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности горных пород и индекса фотоэлектрического поглощения горных пород.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение плотности и пористости горных пород; ➤ определение индекса фотоэлектрического поглощения и оценка минерального состава горных пород; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств. 		
Измерительная установка содержит три сцинтилляционных детектора с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов Cs-137 (активностью от $6.65 \cdot 10^9$ до $3.0 \cdot 10^{10}$ Бк).		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Объемная плотность горных пород	$1.7 \div 3.0$ г/см ³	± 1.5 % в диапазоне $1.7 \div 2.0$ г/см ³ ± 1.2 % в диапазоне $2.0 \div 3.0$ г/см ³
Индекс фотоэлектрического поглощения (р _e)	$1.5 \div 6.0$ барн/электрон	± 0.2 при р _e <2.5 ± 0.25 при $2.5 \leq p_e < 5.0$ ± 0.3 при р _e >5.0 барн/электрон
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) T _{max} =120°C, P _{max} =80 МПа		
Общая длина прибора, мм	3650	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	84	не более
Общая масса прибора, кг	86	не более
Управление приводом прижимного механизма	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычага, мин	2	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	200	не более
Комбинируемость	концевой или транзитный	
Положение в скважине	прижат	

**Шифр прибора для заказа: 3ГГКЛП-К-84-Тmax/Рmax
3ГГКЛП-Т-84-Тmax/Рmax**

Прибор литоплотностного гамма-гамма каротажа ГТКЛП Пример записи



Прибор литоплотностного гамма-гамма каротажа ГГКЛП с регистрацией диаметра скважины		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности горных пород и индекса фотоэлектрического поглощения горных пород.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение плотности и пористости горных пород; ➤ определение индекса фотоэлектрического поглощения и оценка минерального состава горных пород; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств. 		
Измерительная установка содержит три сцинтилляционных детектора с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов Cs-137 (активностью от $6.65 \cdot 10^9$ до $3.0 \cdot 10^{10}$ Бк).		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Объемная плотность горных пород	1.3 ÷ 3.3 г/см ³	±1.5 % в диапазоне 1.3 ÷ 2.0 г/см ³ ±1.2 % в диапазоне 2.0 ÷ 3.3 г/см ³
Индекс фотоэлектрического поглощения (ρ _e)	1.5 ÷ 6.0 барн/электрон	±0.2 при ρ _e <2.5 ±0.25 при 2.5≤ρ _e <5.0 ±0.3 при ρ _e >5.0 барн/электрон
Диаметр скважины, мм	110÷320	±10%
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) T _{max} =120°C, P _{max} =80 МПа		
Общая длина прибора, мм	3086	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	70	не более
Управление приводом прижимного механизма	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычага, мин	2	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 320	
Скорость каротажа, м/ч	200	не более
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижат	

Шифр прибора для заказа: 3ГГКЛП+КВ-Т-76-Тmax/Pmax

Прибор литоплотностного гамма-гамма каротажа ГГКЛП с выносным зондом		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности горных пород и индекса фотоэлектрического поглощения горных пород.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение плотности и пористости горных пород; ➤ определение индекса фотоэлектрического поглощения и оценка минерального состава горных пород; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств. 		
Измерительная установка содержит три сцинтилляционных детектора с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов Cs-137 (активностью от $6.65 \cdot 10^9$ до $3.0 \cdot 10^{10}$ Бк). Электромеханический блок прижимного устройства прибора с выносным зондом содержит датчик линейных перемещений для измерения диаметра скважины.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Объемная плотность горных пород	$1.3 \div 3.3 \text{ г/см}^3$	$\pm 1.5 \%$ в диапазоне $1.3 \div 2.0 \text{ г/см}^3$ $\pm 1.2 \%$ в диапазоне $2.0 \div 3.3 \text{ г/см}^3$
Индекс фотоэлектрического поглощения (ρ_e)	$1.5 \div 6.0$	± 0.2 при $\rho_e < 2.5$ ± 0.25 при $2.5 \leq \rho_e < 5.0$ ± 0.3 при $\rho_e > 5.0$ барн/электрон
Диаметр скважины, мм	$120 \div 320$	10 %
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max} = 150^\circ\text{C}$, $P_{\max} = 80 \text{ МПа}$		
Общая длина прибора, мм	3331	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	70	не более
Управление приводом прижимного механизма	многократное, по команде с поверхности	
Время раскрытия (закрытия) рычага, мин	2	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 320	
Скорость каротажа, м/ч		
В режиме плотностного каротажа	800	не более
В режиме литоплотностного каротажа	300	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижат	

Шифр прибора для заказа: (ЗГГКЛП-ВЗ)+КВ-Т-76-Т/Р

Прибор импульсного нейтронного каротажа АИНК-76		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения сечения захвата нейтронов методом ИННКт и водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по надтепловым нейтронам – 2ИННКнт.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ оценка пористости пород, ➤ определение текущей нефтенасыщенности на нефтяных месторождениях с минерализованными пластовыми водами, ➤ определение газожидкостного и водонефтяного контактов, ➤ детальное литологическое расчленение и др. 		
Измерительная установка содержит импульсный D-T источник нейтронов с частотой излучения 500Гц и выходом от $5 \cdot 10^7$ до 10^8 н/с и два гелиевых детектора надтепловых и один детектор тепловых нейтронов.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Сечение захвата нейтронов ИННКт	4÷30 с.и.	2.5 %
Водонасыщенная пористость 2ИННКнт	1÷40 %	4.2+2.3(40/Кп-1), %
Чувствительность зондов 2ИННКнт:		
• ближний зонд, не менее	200000 имп/мин	
• дальний зонд, не менее	20000 имп/мин	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	3250	не более
Общая масса прибора, кг	60	не более
Питание прибора:		
Напряжение питания, В	220	10%
Частота питания, Гц	50	1%
Потребляемая мощность, ВА	20	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	250÷800	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	прижимается или свободное	

Шифр прибора для заказа: 2ИННКнт+ИННКт-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор импульсного нейтронного каротажа АИНК-76

ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения измерений методом импульсного нейтронного гамма-каротажа (ИНГК) путем регистрации временных спектров гамма-излучения по двум зондам в 64-х временных каналах с одновременной записью локатора муфт (ЛМ), температуры внутри прибора.

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- определение текущей нефтенасыщенности на нефтяных месторождениях с минерализованными пластовыми водами,
- определение газожидкостного контакта,
- оценка пористости пород,
- литологическое расчленение разреза,
- контроль технического состояния скважины (наличие заколонных перетоков и мест поступления воды в колонну).

Прибор содержит два сцинтилляционных детектора с ФЭУ. В качестве источника нейтронов с энергией 14 МэВ используется импульсный нейтронный генератор ИНГ-10-50-120ТБТ. Выход нейтронов (при частоте генерации нейтронных импульсов 10 Гц) – 0.5×10^8 нейтрон/сек.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа

Общая длина прибора, мм	3700	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	80	не более
Ток потребления генератора нейтронов при частоте срабатывания 10 Гц, мА	70÷100	
Скорость каротажа, м/час	120÷130	
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	свободное	

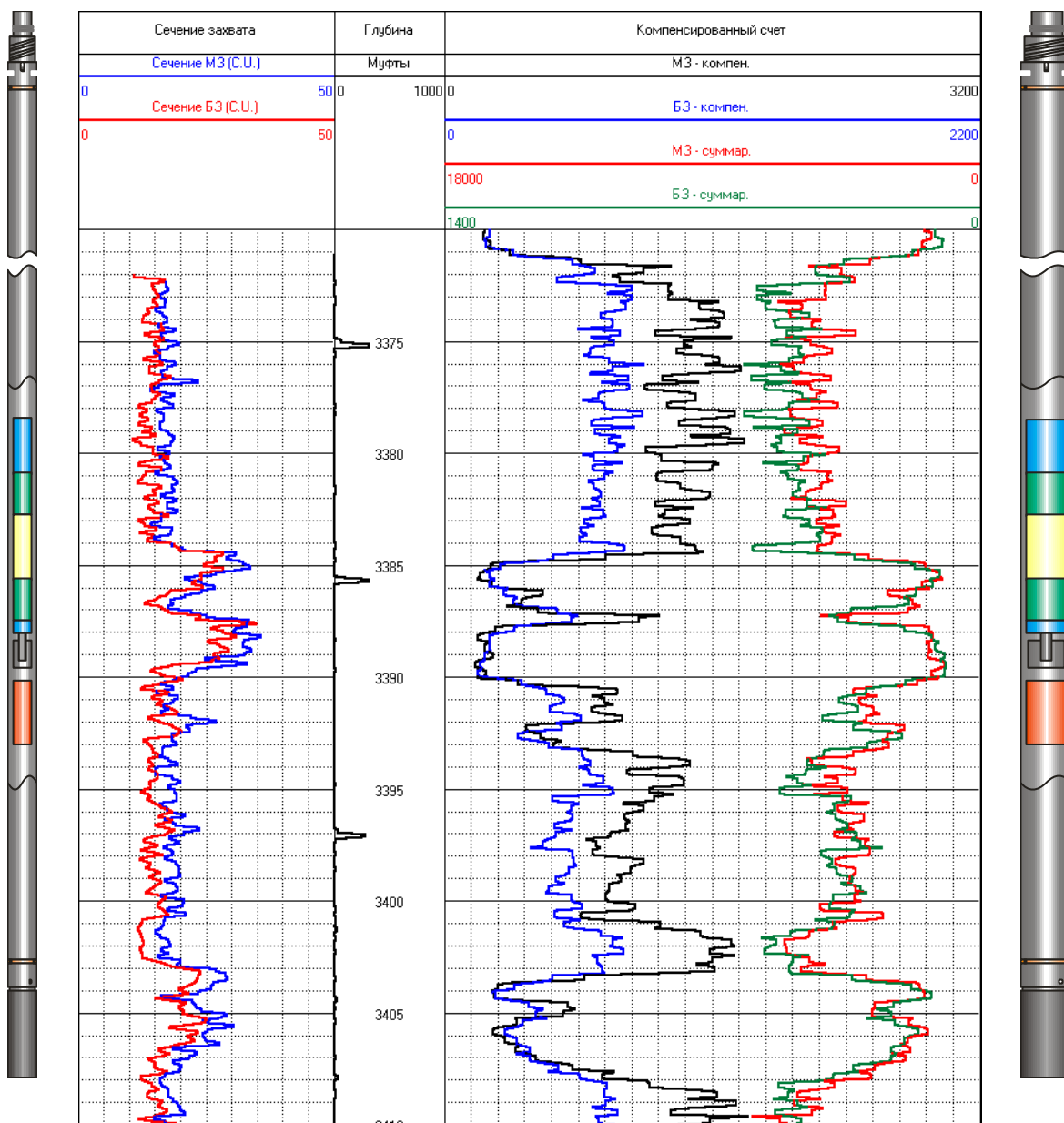
Шифр прибора для заказа: 2ИНГК+ЛМ-К-76-Тmax/Рmax

Прибор импульсного нейтронного каротажа с каналом ГК и локатором муфт АИНК-43		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения измерений методами импульсного нейтронного каротажа (2ИННК или 2ИНГК) путем регистрации временных спектров тепловых нейтронов (2ИННК) или гамма-излучения (2ИНГК) по двум зондам с одновременной записью гамма каротажа (ГК) в модификации 2ИННК и локатора муфт (ЛМ), температуры внутри прибора.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования обсаженных скважин, в том числе через насосно-компрессорные трубы в процессе эксплуатации скважин.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение текущей нефтенасыщенности на нефтяных месторождениях с минерализованными пластовыми водами; ➤ определение газожидкостного контакта; ➤ оценка пористости пород; ➤ выделение интервалов перетока флюидов; ➤ литологическое расчленение разреза. 		
<p>В модификации 2ИННК+ГК+ЛМ-К-43-120/80 прибор имеет два зонда тепловых нейтронов (большой зонд и малый зонд). Регистрируются временные спектры тепловых нейтронов по обоим зондам в 64 временных каналах по 40 мксек каждый. Детекторы - пропорциональные либо коронные гелиевые счетчики.</p> <p>Измерительная установка ГК содержит один сцинтилляционный детектор с ФЭУ.</p> <p>В модификации 2ИНГК+ЛМ-К-43-Тmax/Рmax прибор имеет два сцинтилляционных детектора с ФЭУ (большой зонд и малый зонд). Регистрируются временные спектры гамма-излучения радиационного захвата и наведённой активности кислорода по обоим зондам в 64 временных каналах по 40 мксек каждый.</p> <p>В качестве источника нейтронов с энергией 14 МэВ используется импульсный нейтронный генератор ИНГ-10-50-120ТБТ с выходом нейтронов (при частоте генерации нейтронных импульсов 10 Гц) – 0.5×10^8 нейтрон/сек.</p>		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения (для 2ИННК)	1÷250 мкР/ч	15 %
Сечение захвата нейтронов	3÷30 с.и.	2.5%
Локация муфт	увеличение уровня сигнала при прохождении муфты не менее чем в пять раз	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	2ИННК	2ИНГК
Общая длина прибора, не более, мм	3950	3700
Диаметр прибора, мм	43	
Общая масса прибора, кг	20	18
Ток потребления генератора нейтронов при частоте срабатывания 10 Гц, мА	70÷100	
Скорость каротажа, м/час	120÷130	
Комбинируемость	концевой	

**Шифр прибора для заказа: 2ИНГК+ЛМ-К-43-Тmax/Рmax;
2ИННК+ГК+ЛМ-К-43-120/80***

**для других термобарических условий серийно не выпускается.*

Приборы импульсного нейтронного каротажа Пример записи

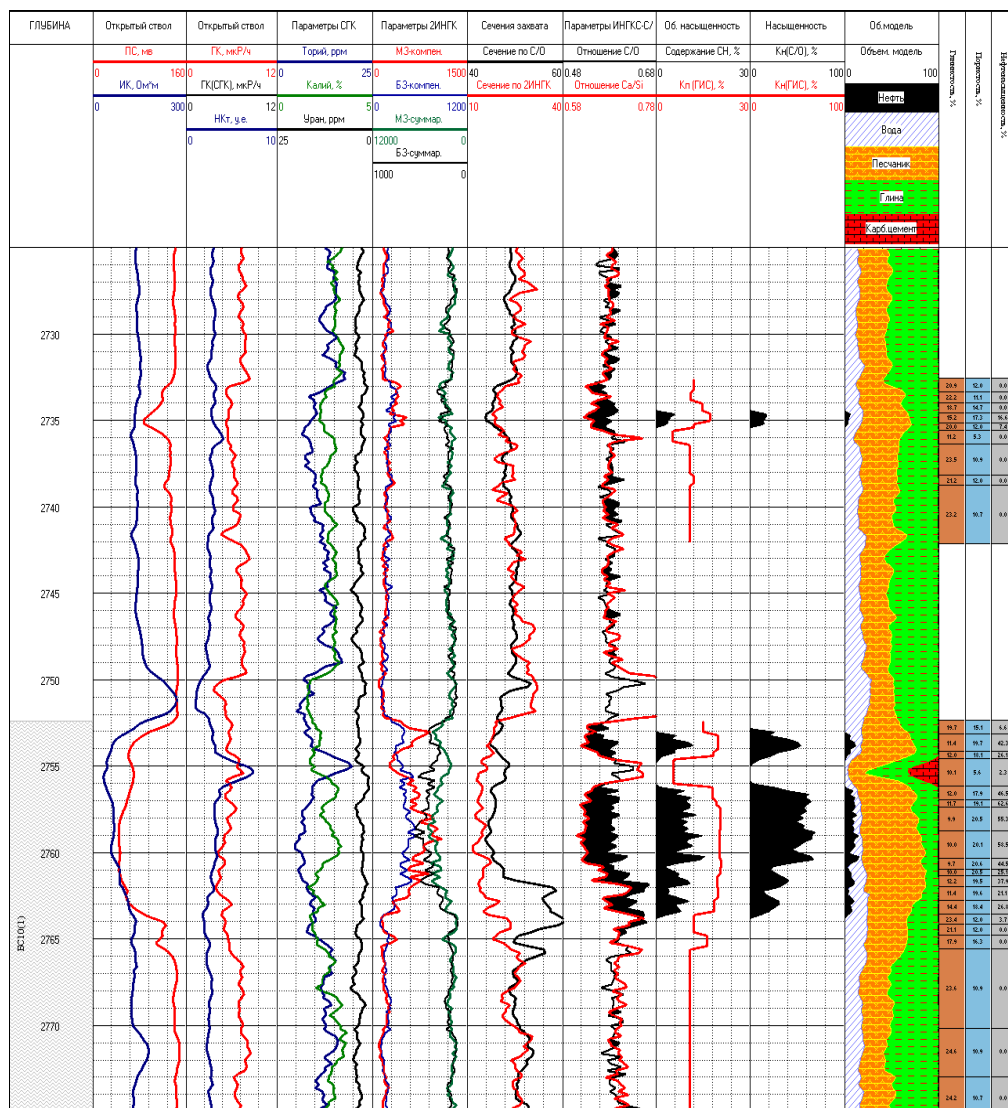
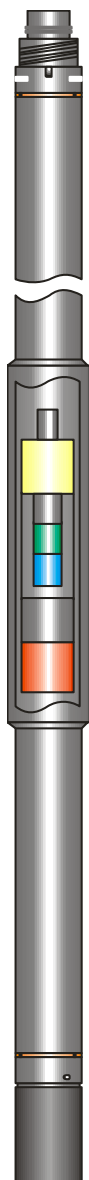


Прибор импульсного спектрометрического нейтронного гамма-каротажа АИМС		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения измерений методом импульсного спектрометрического нейтронного гамма-каротажа с целью определения вещественного состава пород в разрезах нефтяных и газовых скважин, в том числе, текущей нефтенасыщенности. Регистрируемые параметры – энергетически-временные спектры неупругого рассеяния и радиационного захвата нейтронов.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым и обсаженным стволом, при любом типе промывочной жидкости.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ оценка коэффициентов текущей и остаточной нефтенасыщенности в терригенном и карбонатном разрезе (С/О каротаж); ➤ определение интервалов обводнения; ➤ литологическое расчленение разреза. 		
Зонд оснащен камерой для размещения импульсного источника (генератором) нейтронов и сцинтилляционным детектором гамма-излучения.		
РЕГИСТРИРУЕМЫЕ И РАСЧЕТНЫЕ ПАРАМЕТРЫ И ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ:		
512-канальные энергетические спектры гамма-квантов неупругого рассеяния и радиационного захвата нейтронов в 12 временных окнах	SH01,...,SH12	имп
50-канальный временной спектр	CPCH	имп
Время накопления спектров	STIM	сек
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
Сечение захвата нейтронов, с.и.	4÷30	±3 %
Объемное содержание углеводородов, %	2÷40	±2 %
Стабильность энергетической шкалы по линиям водорода (2230кэВ) и железа (7650кэВ), не хуже	30 кэВ	
Интегральная нелинейность энергетической шкалы в интервале [1000,8000] кэВ, не более	3 %	
Вертикальное разрешение	700 мм	
Радиус зоны исследования	200÷500 мм	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80\text{ МПа}$		
Общая длина прибора, мм	3600	не более
Диаметр прибора, мм	89	не более
Диаметр с вытесняющей муфтой, мм	95	не более
Общая масса прибора, кг	90	не более
Детектор сцинтилляционный ВГО, мм	56×130	
Разрешение по линии ^{137}Cs , %	12	не более
Количество энергетических каналов	512	
Количество амплитудно-временных спектров	12	
Количество каналов временного спектра	50	
«Мёртвое» время, мксек	0.8	не более
Интегральная нелинейность шкалы, %	3	не более
Скорость каротажа, м/час	40÷60	
Частота записи, опросов/ 1 м	5	
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	свободное	

Шифр прибора для заказа: ИНГКС-К-89-120/80

Прибор импульсного спектрометрического нейтронного гамма- каротажа АИМС

Пример записи



Программный комплекс для обработки СО, СГК, АИНК LogPWin-AIMS

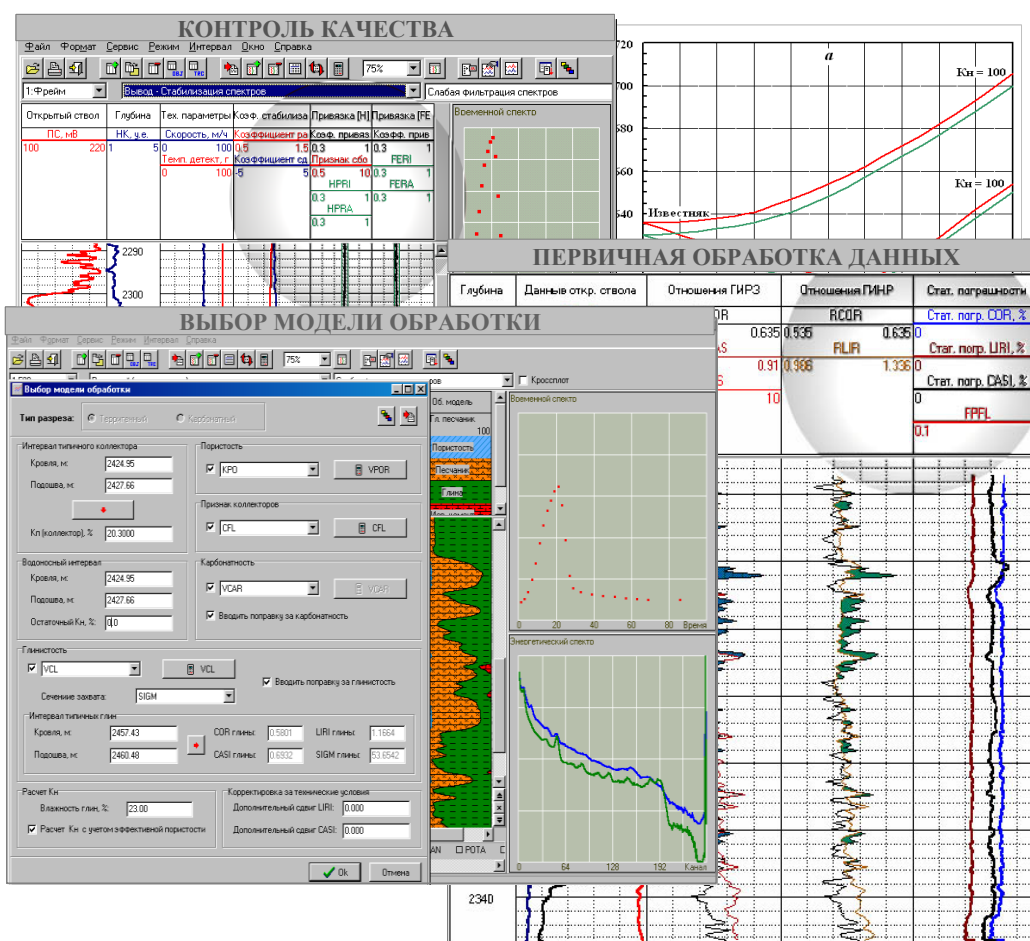
Программный комплекс предназначен для обработки данных импульсного спектрометрического нейтронного гамма каротажа и обеспечивает выполнение следующих функций: редактирование первичных каротажных данных, контроль качества первичных и расчетных данных, оценку текущей нефтенасыщенности пород, формирование заключения с выдачей твердой копии, запись результатов обработки в форматах LAS и LIS для передачи Заказчику.

Контроль качества при получении текущей нефтенасыщенности пород выполняется на уровне первичных данных каротажа и всех этапах обработки по результатам расчетов соответствующих погрешностей.

Оценка нефтенасыщенности пород предусматривает выбор модели обработки (размерности, учитываемых факторов), задание источника (импорт, расчет) и способа получения дополнительной информации (пористость, глинистость, карбонатность), точную привязку энергетической шкалы и расчет нефтенасыщенности по схеме, представляющей комбинацию оценок с использованием нормализованных отношений $\langle C/O \rangle$ и $\langle Ca/Si \rangle_{неупр}$, приращения кривой $\langle C/O \rangle$.

Выдача заключения предусматривает формирование и выдачу в табличном и графическом виде результатов определения нефтенасыщенности пород с оценкой их погрешности для представления Заказчику.

Свидетельство Роспатента об официальной регистрации программы для ЭВМ №2006610807



Прибор комбинированный радиоактивного каротажа малогабаритный СРК-43		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения (гамма-каротаж – ГК), водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам – 2ННКт.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пористости; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ выделение газоносных пластов, газожидкостного контакта; ➤ определение коэффициента газонасыщенности. 		
Измерительная установка компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа содержит камеру для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом от $5 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^7$ н/с) и два гелиевых детектора тепловых нейтронов. Измерительная установка ГК содержит один сцинтилляционный детектор гамма-квантов с ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения горных пород	0.1÷250 МкР/ч	15 %, (отн.)
Водонасыщенная пористость по 2ННКт	1÷40%	4.2+2.3(40/Кп-1), % (абс.)
Чувствительность зонда ГК, не менее		400 (имп/мин)/(мкР/час)
Вертикальное разрешение		60 см
Глубинность исследований		30 см
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	3385	не более
Диаметр прибора, мм	43	не более
Общая масса прибора, кг	20	не более
Диаметр скважины, мм	70-180	
Скорость каротажа, м/ч:		
в терригенном разрезе	250÷400	
в карбонатном разрезе	400÷800	
Частота записи (точек на 1 м)	10÷20	
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	свободное	

Шифр прибора для заказа: ГК+2ННК-К-43-120/80*

**для других термобарических условий серийно не выпускается.*

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа малогабаритный ГК+2НГК

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения (гамма-каротаж – ГК), водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам – 2ННКт.

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытых и обсаженных нефтяных и газовых скважин, заполненных любой промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- определение пористости;
- детальное литологическое расчленение;
- выделение газоносных пластов, газожидкостного контакта;
- определение коэффициента газонасыщенности.

Измерительная установка компенсированного нейтронного гамма каротажа содержит камеру для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом от $5 \cdot 10^6$ до $1 \cdot 10^7$ н/с) и два сцинтилляционных детектора гамма-квантов с ФЭУ. Измерительная установка ГК содержит один сцинтилляционный детектор гамма-квантов с ФЭУ.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
МЭД естественного гамма-излучения горных пород	0.1÷250 МкР/ч	15 %, (отн.)
Водонасыщенная пористость по НГК	1÷40 %	4.2+2.3(40/Кп-1),%
Чувствительность зонда ГК, не менее		400 (имп/мин)/(мкР/час)
Вертикальное разрешение		60 см
Глубинность исследований		30 см
Чувствительность зонда НГК, не менее <ul style="list-style-type: none"> • по ближнему зонду • по дальнему зонду 		20000 (имп/мин)/усл.ед 1500 (имп/мин)/усл.ед
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	2800	не более
Диаметр прибора, мм	43	не более
Максимальная рабочая температура, °С	150	не более
Максимальное рабочее давление, МПа	100	не более
Общая масса прибора, кг	30	не более
Скорость каротажа, м/ч:	250÷400	
Частота записи (точек на 1 м)	10÷20	
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	свободное	

Шифр прибора для заказа: ГК+2НГК-К-43-Тmax/Рmax

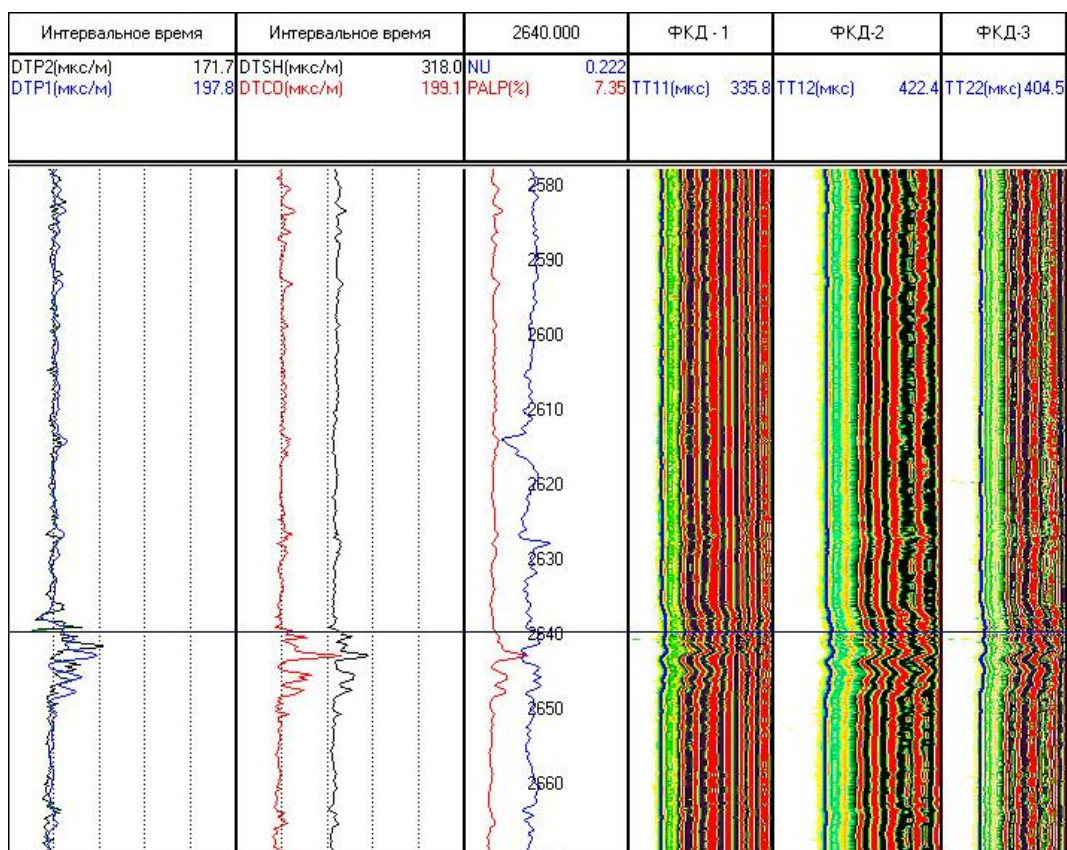
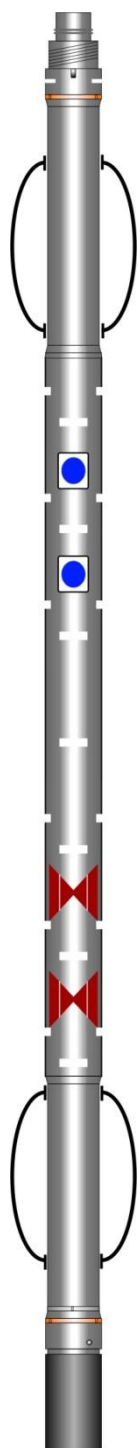
ПРИБОРЫ АКУСТИЧЕСКОГО КАРТАЖА

Прибор компенсированного акустического каротажа 4АК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения головных волн и волны по обсадной колонне.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым стволом и обсаженных, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента пористости и модулей упругости пород в скважинах с открытым стволом; ➤ оценка качества цементирования обсадной колонны. 		
Измерительный зонд содержит два излучателя I_1, I_2 и два приёмника Π_1, Π_2 упругих колебаний, разделённых акустическими изоляторами и размещённых на противоположных концах зонда. Пары излучателей и приёмников образуют две измерительные базы со встречными системами наблюдения – компенсированный зонд. Излучатели – цилиндрические магнитострикционные с основной частотой излучения 20 кГц. Формулы зондов – $(\Pi_2 0.4 \Pi_1 1.0 I_1 0.4 I_2)$.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ (для ПО LogPWin)	Диапазон измерений	Погрешность
При измерениях в открытом стволе: <ul style="list-style-type: none"> ● интервальное время продольной волны ● интервальное время поперечной волны ● коэффициент затухания Р-волны При измерениях в обсадной колонне: <ul style="list-style-type: none"> ● коэффициент затухания волны по колонне 	100÷500 мкс/м 150÷500 мкс/м 0÷20 дБ/м 0÷20 дБ/м 20÷30 дБ/м	±5 мкс/м ±15 мкс/м ±3 дБ/м ±3 дБ/м ±6 дБ/м
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{\max}=120^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	4640	
Диаметр прибора, мм	76	не более
Максимальный диаметр по центраторам, мм	80	
Общая масса прибора, кг	75	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 110 до 350	
Диаметр исследуемых обсадных колонн, мм	от 127 до 245	
Скорость каротажа, м/ч	800	не более
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	центрируется	

Шифр прибора для заказа: 4АК-Т-76-Тmax/Рmax

Прибор компенсированного акустического каротажа 4АК

Пример записи



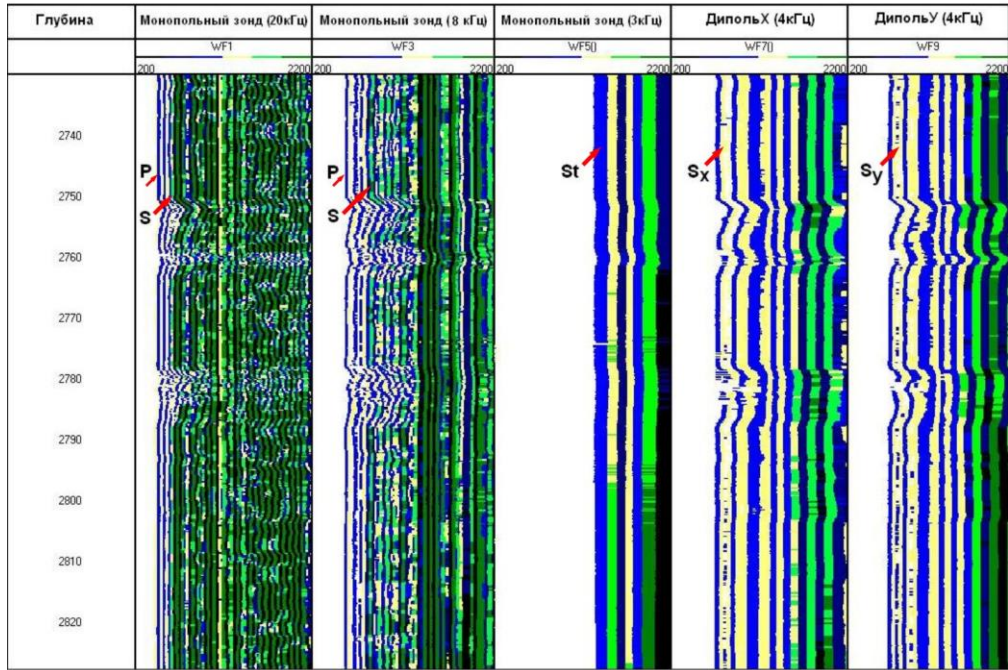
Прибор компенсированного акустического каротажа с дополнительным длинным зондом 4АКД		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения головных волн и волны по обсадной колонне.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым стволом и обсаженных, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента пористости и модулей упругости пород в скважинах с открытым стволом; ➤ оценка качества цементирования обсадной колонны. 		
Измерительный зонд содержит два излучателя I_1 , I_2 и два приёмника $П_1$, $П_2$ упругих колебаний, разделённых акустическими изоляторами и размещённых на противоположных концах зонда. Пары излучателей и приёмников образуют две измерительные базы со встречными системами наблюдения – компенсированный зонд. Излучатели – цилиндрические магнитострикционные с основной частотой излучения 20 кГц. Зонд модуля 4АКД дополнительно снабжён сменным удалённым излучателем I_3 . Излучатель I_3 – цилиндрический магнитострикционный с основной частотой излучения 10 кГц. Формула зондов – $П_20.4П_11.0И_10.4И_2$ и $П_20.4П_13.0И_3$.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ (для ПО LogPWin)	Диапазон измерений	Погрешность
При измерениях в открытом стволе: интервальное время продольной волны интервальное время поперечной волны коэффициент затухания Р-волны При измерениях в обсадной колонне: коэффициент затухания волны по колонне	100÷500 мкс/м 150÷500 мкс/м 0÷20 дБ/м 0÷20 дБ/м 20÷30 дБ/м	±5 мкс/м ±15 мкс/м ±3 дБ/м ±3 дБ/м ±6 дБ/м
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ (Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^{\circ}C$, $P_{max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	5130	
Диаметр прибора, мм	76	не более
Максимальный диаметр по центраторам, мм	80	
Общая масса прибора, кг	85	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 100 до 300	
Диаметр исследуемых обсадных колонн, мм	от 146 до 245	
Скорость каротажа, м/ч	800	не более
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	центрируется	

Шифр прибора для заказа: 4АКД-К-76-Тmax/Рmax

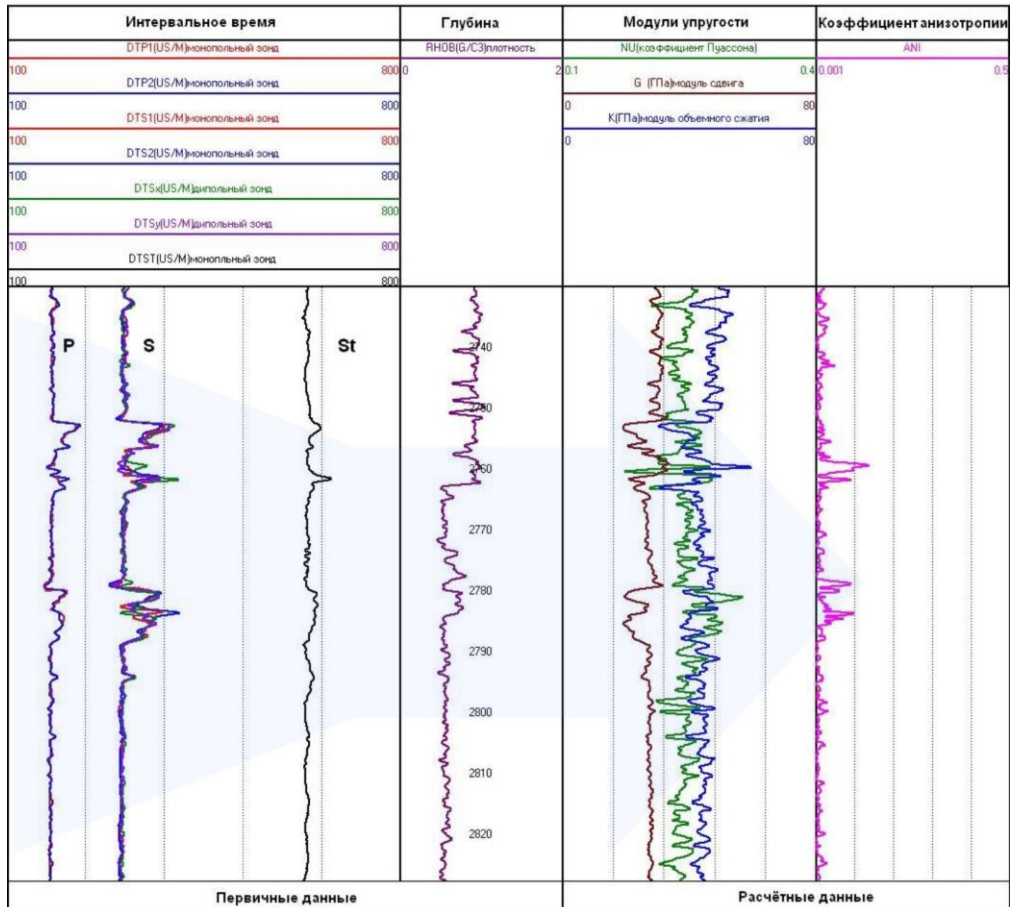
Прибор акустического каротажа с монопольными и дипольными преобразователями АВАК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения продольной, поперечной и Стоунли волн, в том числе в низкоскоростных разрезах и через обсадную колонну.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым стволом и обсаженных, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента пористости и литологического состава пород; ➤ расчёт модулей упругости горных пород; ➤ оценка величины и направления сдвиговой акустической анизотропии. 		
<p>Измерительный зонд включает в себя блок излучателей и два блока приёмников, разделённые акустическими изоляторами. Блок излучателей содержит три монопольных излучателя ИМ1, ИМ2, ИМ3 и два дипольных излучателя в одном поперечном сечении ИД1, ИД2 (кросс-диполь). Излучатель ИМ1 – кольцевой магнитострикционный с основной частотой излучения 20 кГц; ИМ2 – поршневой магнитострикционный с основной частотой излучения 8 кГц и телесным углом диаграммы направленности на уровне $0.5 \div 60^\circ$; ИМ3 – поршневой магнитострикционный с основной частотой 2.5 кГц. Излучатели ИД1, ИД2 – пьезокерамические с основной частотой излучения 4кГц. Блоки приёмников выполнены идентично и каждый содержит по одному монопольному приёмнику ПМ1 и ПМ2 и по два дипольных приёмника ПД1 и ПД2 (кросс-диполи). Формулы зондов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – для монопольного излучателя частотой 20 кГц: $ПМ_2 0.5 ПМ_1 1.5 ИМ_1$; – для монопольного излучателя частотой 8 кГц: $ПМ_2 0.5 ПМ_1 2.0 ИМ_2$; – для монопольного излучателя частотой 2.5 кГц: $ПМ_2 0.5 ПМ_1 2.0 ИМ_3$; – для дипольного излучателя: $ПД_2 0.5 ПД_1 1.7 ИД$. 		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Интервальное время, мкс/м		
<ul style="list-style-type: none"> ● продольной волны ● поперечной волны от монопольных зондов ● поперечной волны от дипольных зондов ● волны Стоунли 	<ul style="list-style-type: none"> 120÷500 250÷500 250÷800 600÷900 	<ul style="list-style-type: none"> от +5 до -5 от +15 до -15 от +15 до -15 от +15 до -15
Коэффициент затухания, дБ/м		
<ul style="list-style-type: none"> ● продольной волны на частотах 20 и 8 кГц ● поперечной волны от дипольных зондов ● волны Стоунли 	<ul style="list-style-type: none"> 0÷20 0÷20 0÷20 	<ul style="list-style-type: none"> от +3 до -3 от +3 до -3 от +3 до -3
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^\circ C$, $P_{max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	5190	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	120	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 120 до 300	
Диаметр обсадных колонн, мм	от 127 до 245	
Скорость каротажа, м/ч	260 при шаге опроса 0.2 м	
Комбинируемость	концевой/транзитный	
Положение в скважине	центрируется	

**Шифр прибора для заказа: АВАК-К-90-Тmax/Рmax-11,
АВАК-Т-90-Тmax/Рmax-11**

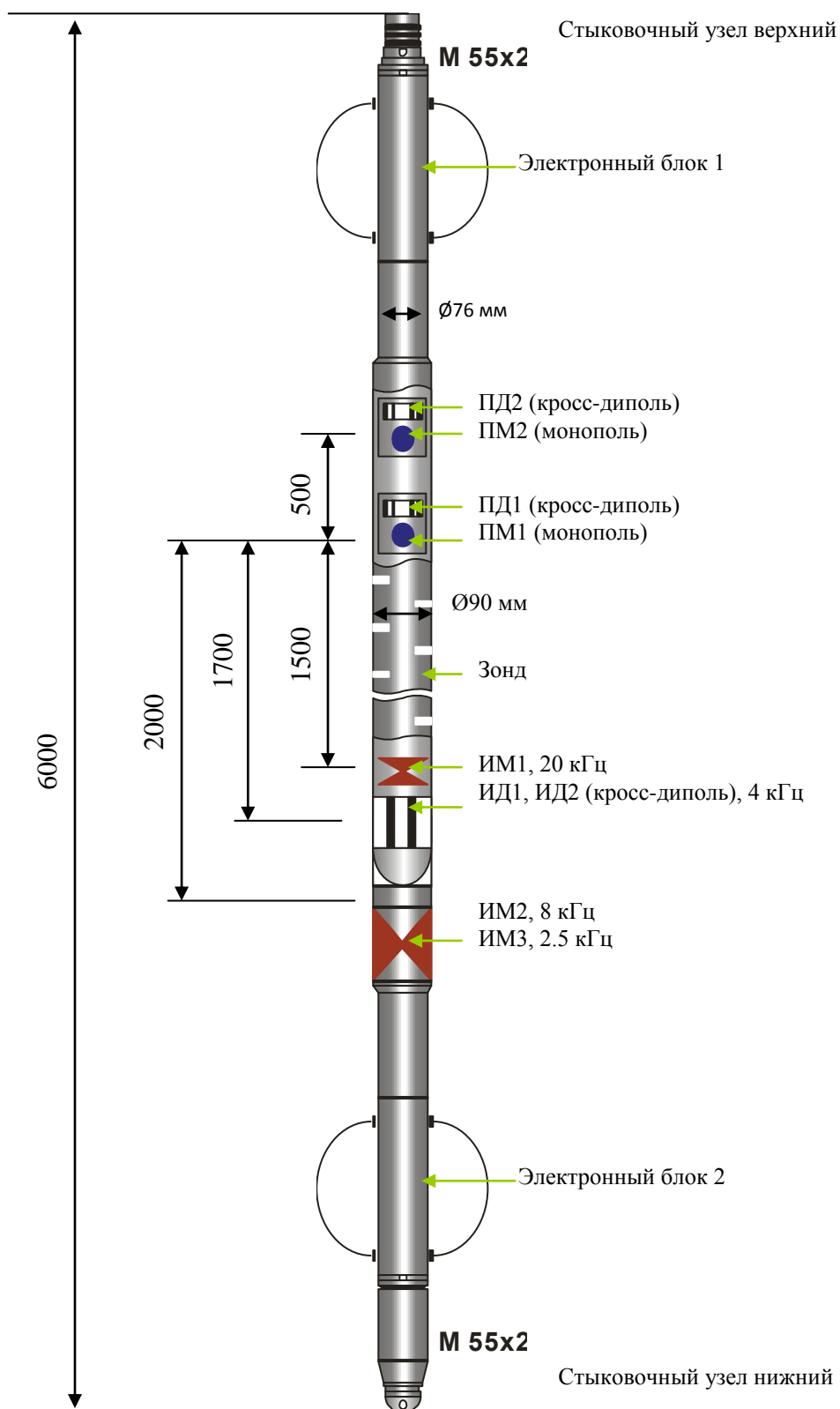
Волновые поля зондов АВАК-11 (форма ФКД)



От геофизических параметров к модулям горных пород



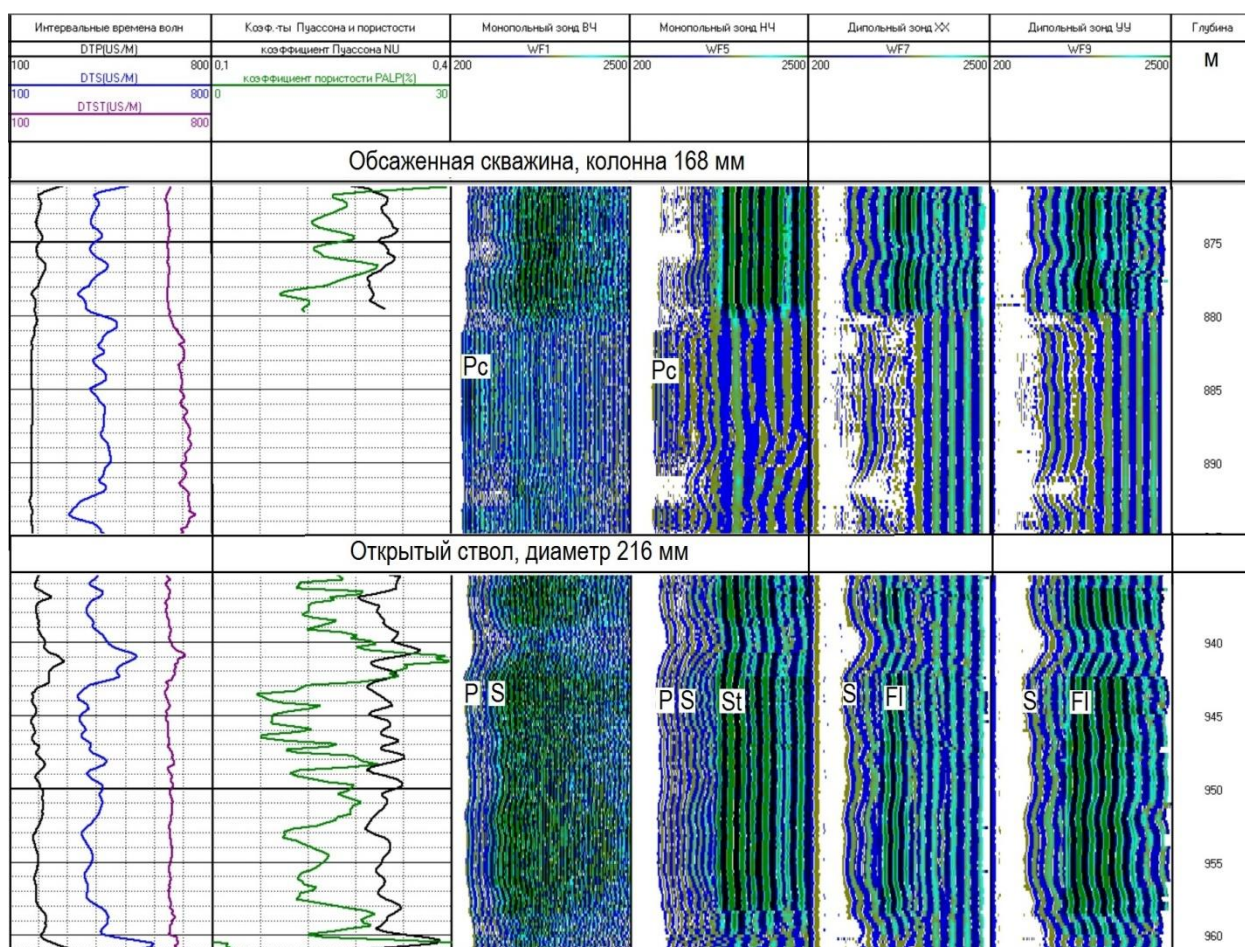
АВАК-11



Прибор волнового акустического каротажа малогабаритный АВАК-60		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения продольной, поперечной и Стоунли волн, в скважинах малого диаметра (хвостовиках).		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым стволом и обсаженных, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе и имеющих диаметр 80 – 220 мм.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента пористости и литологического состава пород; ➤ расчёт модулей упругости горных пород; ➤ оценка величины и направления сдвиговой акустической анизотропии. 		
<p>Измерительный зонд включает в себя блок излучателей и два блока приёмников, разделённые акустическими изоляторами. Блок излучателей содержит два монополярных излучателя ИМ1, ИМ2 и два дипольных излучателя. Дипольные излучатели установлены в одном поперечном сечении и имеют ортогональные диаграммы направленности ИД1, ИД2 (кросс-диполь). Излучатель ИМ1 – кольцевой магнестрикционный с основной частотой излучения 20 кГц; ИМ2 – поршневой магнестрикционный с основной частотой излучения 8 кГц и телесным углом диаграммы направленности на уровне $0.5 \div 60^\circ$. Излучатель ИМ2 используется для работы через обсадную колонну и измерения параметров поверхностной St-волны. Излучатели ИД1, ИД2 – пьезокерамические с основной частотой излучения 5кГц. Блоки приёмников выполнены идентично и каждый содержит по одному монополярному приёмнику ПМ1 и ПМ2 и по два дипольных приёмника ПД1 и ПД2 (кросс-диполи). Формулы зондов:</p> <ul style="list-style-type: none"> • для монополярного излучателя частотой 20 кГц: ПМ₂0.5ПМ₁1.5ИМ₁; • для монополярного излучателя частотой 8 кГц: ПМ₂0.5ПМ₁2.0ИМ₂; • для дипольного излучателя: ПД₂0.5ПД₁1.7ИД. 		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Интервальное время, мкс/м <ul style="list-style-type: none"> • продольной волны • поперечной волны от монополярных зондов • поперечной волны от дипольных зондов • волны Стоунли 	120÷500 250÷500 250÷800 600÷900	мкс/м от +5 до -5 от +10 до -10 от +10 до -10 от +10 до -10
Коэффициент затухания, дБ/м <ul style="list-style-type: none"> • продольной волны на частотах 20 и 8 кГц • поперечной волны от дипольных зондов • волны Стоунли 	0÷20 0÷20 0÷20	дБ/м от +3 до -3 от +3 до -3 от +3 до -3
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	6000	не более
Диаметр прибора, мм	60	не более
Общая масса прибора, кг	70	не более
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 80 до 220	
Скорость каротажа, м/ч	400 при шаге опроса 0.2 м	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	центрируется	

Шифр прибора для заказа: АВАК-Т-60-120/80

Прибор волнового акустического каротажа малогабаритный АВАК-60 Пример записи



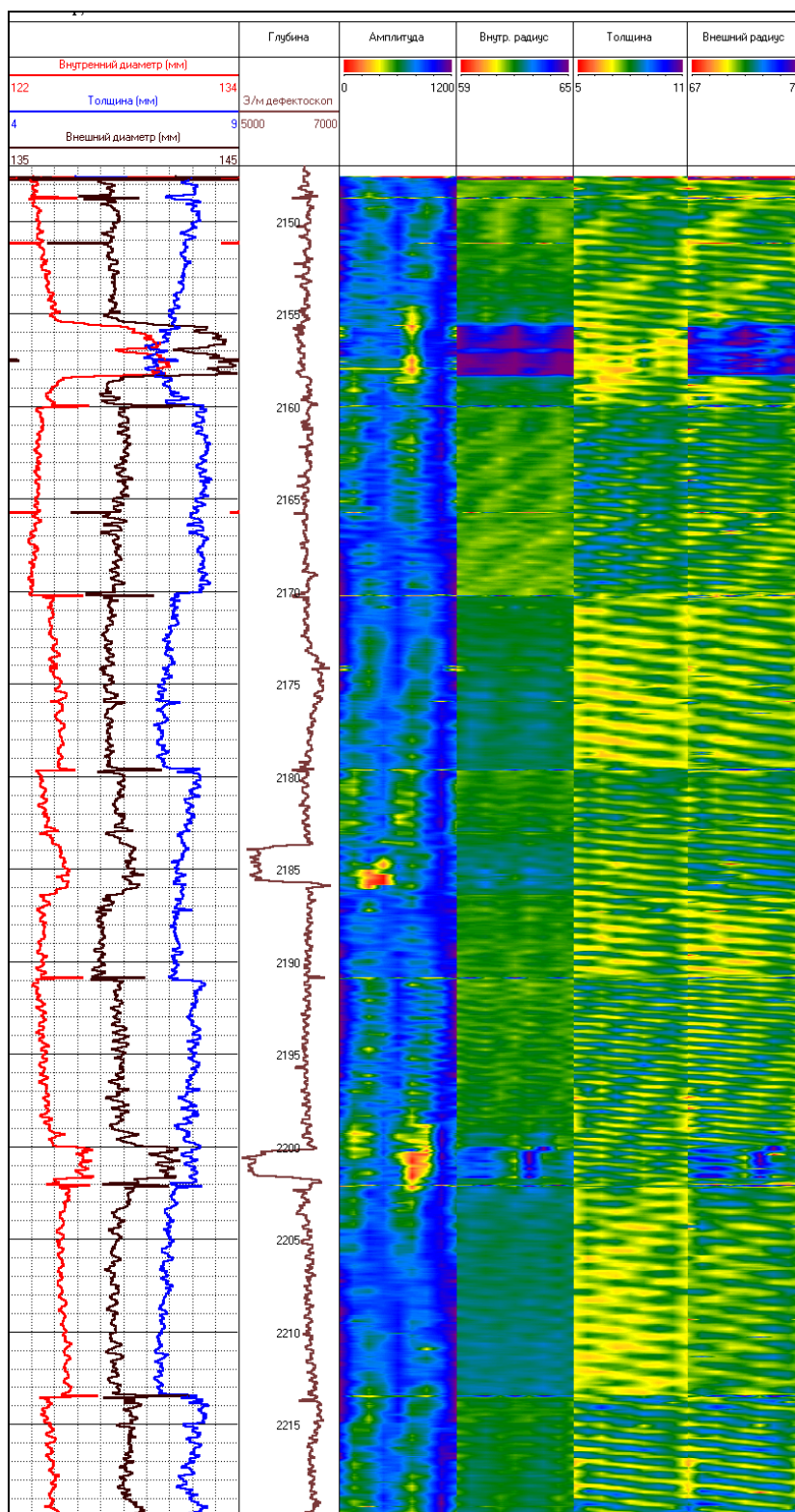
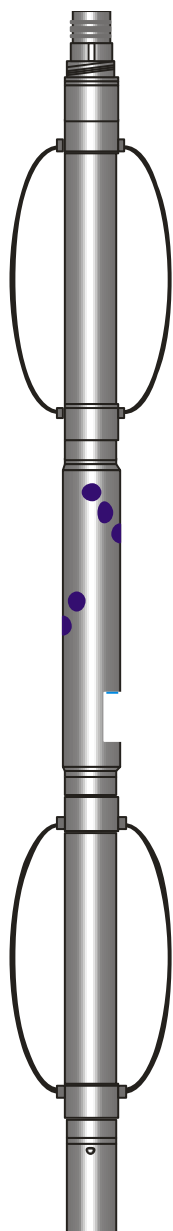
Pc – волна по обсадной колонне
P – продольная волна
S – поперечная волна
St – волна Стоунли
Fl – изгибная волна

Профилемер–толщиномер акустический (на отраженных волнах) АТП		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения внутреннего диаметра и толщины обсадной колонны.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ оценка деформаций обсадной колонны; ➤ определение участков внутренней и внешней коррозии обсадной колонны; ➤ контроль перфорации. 		
Вдоль образующей зонда прибора расположены со сдвигом 45° восемь измерительных пьезоэлектрических преобразователей, девятый преобразователь для измерения скорости звука в скважине установлен вдоль продольной оси прибора.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Погрешность
Диаметр	110÷240 мм	±1.0 мм
Толщина	4.5÷10 мм	±0.5 мм
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^{\circ}C$, $P_{max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	2600	не более
Диаметр прибора, мм	80	не более
Общая масса прибора, кг	65	не более
Диаметр обсадной колонны, мм	от 127 до 240	
Скорость каротажа, м/ч	500	
Комбинируемость	концевой/транзитный	
Положение в скважине	центрируется	

**Шифр прибора для заказа: АТП-К-80-Тmax/Рmax
АТП-Т-80-Тmax/Рmax**

Профилемер–толщиномер акустический (на отраженных волнах) АТП

Пример записи

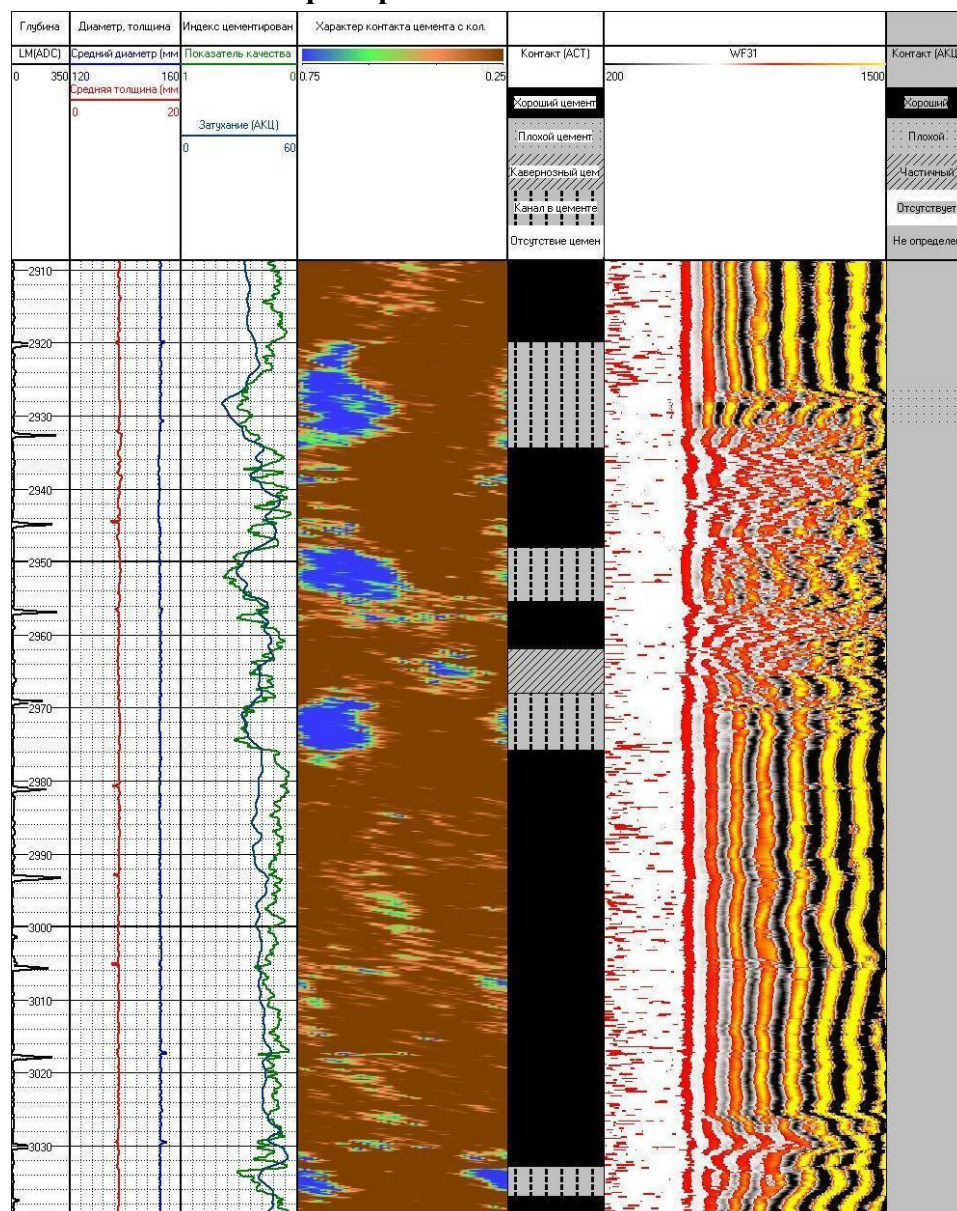
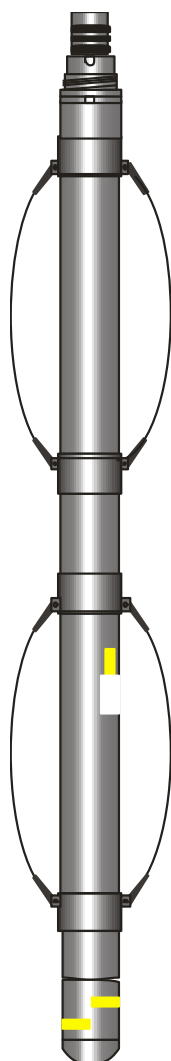


Телевизор акустический скважинный (сканер) АСТ		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для получения изображения стенки скважины, измерения внутреннего диаметра и толщины колонны, оценки распределения цемента вокруг колонны.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым стволом и обсаженных стальной колонной, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе с плотностью не более 1.2 г/см.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ оценка технического состояния обсадной колонны; ➤ получение видеоизображения поверхности скважины. 		
Позволяет определить характер контакта колонны с цементом в 30 точках по окружности. Является важным дополнением к приборам акустической цементометрии.		
Позволяет определить наличие дефектов и пространственное распределение цементного камня.		
Вращающаяся часть зонда (сканирующая головка ГС) с установленными на ней электроакустическими преобразователями приводится в движение через редуктор двигателем.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
Внутренний радиус скважины, мм		
с ГС74: преобразователь Пи1 (400 Гц) преобразователь Пи2 (1 МГц)	55÷120 55÷120	± 0.6 ± 0.4
с ГС85: преобразователь Пи1 (300 Гц) преобразователь Пи2 (400 Гц)	55÷120 55÷120	± 0.8 ± 0.6
с ГС146: преобразователь Пи1 (300 Гц) преобразователь Пи2 (1 МГц)	100÷160 100÷160	± 0.8 ± 0.4
Толщина колонны, мм		
с ГС74	6.5÷10	± 0.4
с ГС85	6.5÷14	± 0.4
с ГС146	9.5÷14	± 0.4
Индекс цементирования	0÷1	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
(Габариты и масса прибора приведены для стандартного исполнения прибора) $T_{max}=120^{\circ}C$, $P_{max}=80$ МПа		
Общая длина прибора, мм	2460	не более
Диаметр прибора (без центраторов), мм		не более
с ГС74	80	
с ГС85	85	
с ГС146	146	
Общая масса прибора, кг	70	не более
Диаметр скважины, мм		
с ГС74	от 110 до 240	
с ГС85	от 130 до 240	
с ГС146	от 200 до 320	
Частота записи, на 1 оборот преобразователя		
- в режиме «цементомер»	30 волновых картин	
- в режиме «имиджер»	128 волновых картин	
Скорость каротажа, м/час		Шаг опроса, см
- в режиме «цементомер»	150 300	10 20
- в режиме «имиджер»	60 150 300	2 5 10
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	центрируется	

Шифр прибора для заказа: АСТ-К-80-Тmax/Рmax

Телевизор акустический скважинный (сканер) АСТ

Пример записи



Телевизор акустический скважинный (сканер) на преломленных волнах АСПП		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для оценки распределения цемента вокруг колонны и оценки зазора между обсадной трубой и цементным камнем в затрубном пространстве.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах, обсаженных стальной колонной, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе с плотностью не более 1,2 г/см.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ оценка технического состояния обсадной колонны; ➤ оценка качества цементирования обсадной колонны. 		
<p>Позволяет определить характер контакта колонны с цементом в 20 точках по окружности. Является важным дополнением к приборам акустической цементометрии.</p> <p>Позволяет определить наличие дефектов и пространственное распределение цементного камня.</p>		
<p>Конструктивно прибор состоит из электронного блока, совмещенного с электромеханическим приводом, и вращающейся сканирующей головки (ГС). На ГС размещены две зондовые установки. Первая содержит преобразователь для измерения расстояния до внутренней стенки обсадной колонны и ее толщины методом отраженных волн, вторая содержит трехэлементный зонд для регистрации возбуждаемых преломленных волн. Конструкция электромеханического блока позволяет использовать сменные ГС.</p>		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
Внутренний радиус обсадной колонны, мм	55÷110	± 0.6
Толщина обсадной колонны, мм	6÷10	± 0.4
Индекс цементирования	0÷1	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	3500	не более
Диаметр прибора (без центраторов и сканирующей головки), мм	76	не более
Диаметр сканирующей головки, мм	100	
Общая масса прибора, кг	70	не более
Условия измерений: Внешний диаметр обсадной колонны, мм Толщина обсадной колонны, мм	от 140 до 178 до 10	
Число измерений на 1 оборот преобразователя	20	
Частота вращения сканирующей головки, сек ⁻¹	2	не менее
Резонансная частота преобразователя 1, кГц	400	± 40
Резонансная частота преобразователя 2, кГц	270	± 25
Скорость каротажа, м/час	200	не более
Комбинируемость	концевой	
Положение в скважине	центрируется	

Шифр прибора для заказа: АСПП-К-76-120/80

Прибор акустического каротажа малогабаритный АК-45		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения упругих колебаний, регистрируемых в первых вступлениях волновых пакетов: продольной волны и волны по обсадной колонне, интервального времени поперечной волны в высокоскоростном разрезе.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в скважинах с открытым стволом и обсаженных скважинах, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента пористости пород в скважинах с открытым стволом; ➤ оценка качества цементирования обсадной колонны. 		
Измерительный зонд содержит один излучатель и два приёмника упругих колебаний; измерительная база находится между приёмниками; излучатели и приёмники разделены акустическими изоляторами с высокой поперечной жёсткостью. Излучатель магнитострикционный поршневой, основная частота излучения – 20 кГц. Приёмники – пьезокерамические сферы. Формула зонда - П ₂ 0,5П ₁ 1,0И.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Погрешность
<i>При измерении параметров продольной волны</i>		
интервальное время	100÷500 мкс/м	±5 мкс/м
коэффициент затухания	0÷20 дБ/м	±3 дБ/м
<i>При измерении параметров волны по колонне</i>		
коэффициент затухания	0÷20 дБ/м 20÷30 дБ/м	±3 дБ/м ±6 дБ/м
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	4500	не более
Диаметр прибора, мм	43	не более
Общая масса прибора, кг	30	не более
Диаметр скважины, мм	от 64 до 146	
Скорость каротажа, м/час	800	
Частота записи, (опросов на 1 м)	5	
Комбинируемость	транзитный	
Положение в скважине	центрируется	

Шифр прибора для заказа: ЗАК-Т-43-120/80*

**для других термобарических условий серийно не выпускается.*