

**Б. ПРИБОРЫ АВТОНОМНЫЕ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
НА БУРОВОМ ИНСТРУМЕНТЕ**

Технология исследования сильно пологих и горизонтальных скважин

Технология исследования сильно пологих и горизонтальных скважин основана на использовании автономных приборов, доставляемых на забой с помощью бурового инструмента. Отсутствие кабеля снижает аварийность работ.

Предусмотрено несколько вариантов исполнения автономных приборов, отличающихся диаметром и способом размещения прибора при доставке на забой.

Вариант 1. Приборы диаметром **45, 73, 76** мм, размещаемые в ЛБТ или специальных контейнерах.

Вариант 2. Приборы диаметром **76, 90, 102, 108** мм, для размещения непосредственно на буровом инструменте.

Каждый прибор является самостоятельным, снабжен модулем питания и памяти, что позволяет в зависимости от геолого-технических условий и решаемых задач комбинировать варианты сборок модулей.

С обоих концов все автономные приборы заканчиваются специальными соединительными устройствами, которые позволяют пристыковывать их к другим приборам, входящим в состав комплекса, путем вертикальной сборки на устье скважины. Конструкция межприборного соединения обеспечивает возможность изгиба до 5° , что облегчает прохождение сборкой участков интенсивного набора угла в скважине.

Возможность комбинирования приборов позволяет выбирать наилучший вариант для решения конкретной задачи и значительно уменьшить время задалживания скважины на проведение ГИС.

Все приборы имеют унифицированный интерфейс связи с наземным регистрирующим комплексом.

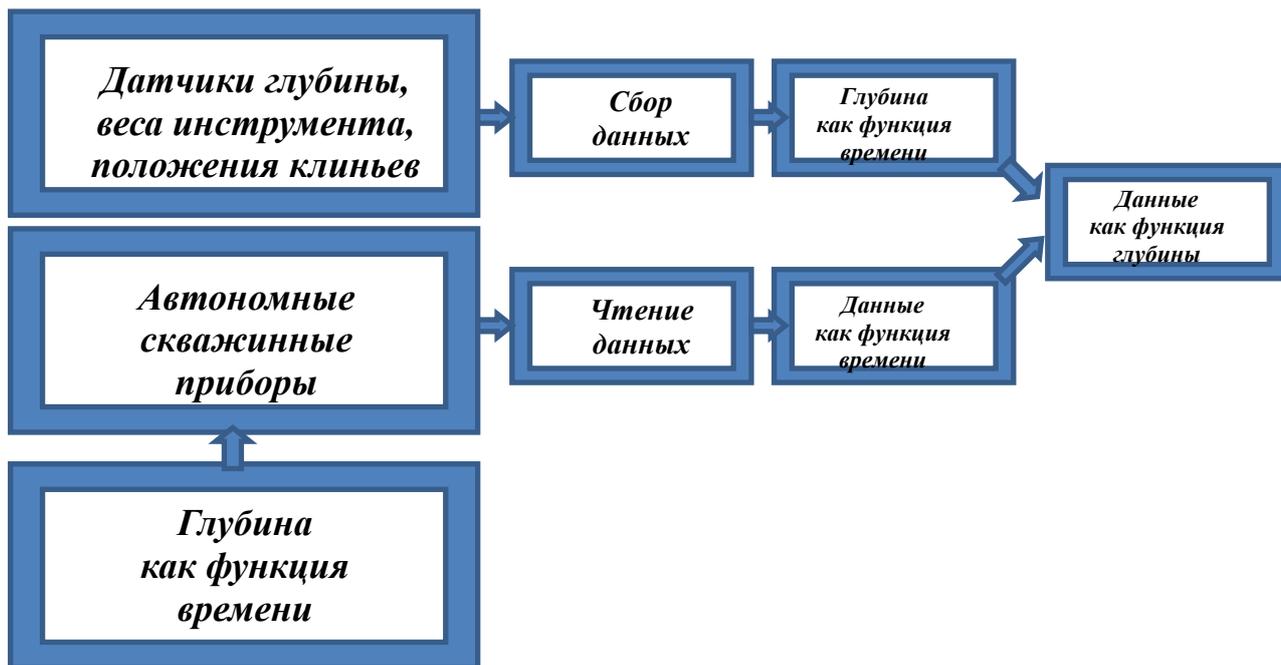
Комплекс автономных приборов реализует следующие методы ГИС:

- гамма-каротаж;
- спектрометрический гамма-каротаж;
- импульсный нейтронный каротаж;
- компенсированный нейтронный каротаж;
- плотностной гамма-гамма каротаж;
- инклинометрия;
- многозондовый ИК (4 или 5 зондов);
- двухзондовый боковой каротаж;
- электрический каротаж со стандартными зондами БКЗ, резистивиметр, ПС;
- профилометрия (акустическим методом на отраженных волнах);
- компенсированный акустический каротаж;

С целью привязки зарегистрированных данных к глубине каждый прибор имеет часы реального времени, показания которых записываются в каждый кадр данных. Эти часы перед началом спуско-подъемных операций синхронизируются с часами реального времени обрабатывающего комплекса. Кроме того, приборы, по показаниям которых трудно отбивать интервалы стоянок, содержат в своем составе датчики акселерометров (РК, профиломер).

Привязка данных по глубине осуществляется одним из трех способов:

- по промеру бурового инструмента с использованием записанной в приборах информации о стоянках;
- по результатам измерений глубины наземными датчиками глубины, веса инструмента и положения клиньев станции ГТИ;
- по результатам измерений глубины автономным глубиномером, часы которого также синхронизируются с часами обрабатывающего комплекса.



Регистрация данных каротажа производится в энергонезависимую память с дискретизацией по времени. Считывание полученных данных в компьютер производится после подъема приборов на поверхность.

Тестирование приборов, подготовка к каротажу, считывание данных из приборов в компьютер производится с использованием специального кабеля через USB-порт.

Питание приборов в автономном режиме производится от встроенного аккумулятора.

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

- по T_{\max} – 90, 120, 150°C;
- по P_{\max} – 60, 80, 100, 120 МПа.

Все приборы изготавливаются и выпускаются в соответствии с ГОСТ 26116-84.

НАЗЕМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИС

Наземный регистрирующий комплекс для автономных приборов «КАСКАД-А»

ПРЕДНАЗНАЧЕН для обеспечения работ, связанных с обслуживанием и регистрацией данных автономных скважинных приборов. В состав комплекта входит двухканальное автоматическое зарядное устройство, служащее для зарядки аккумуляторных батарей скважинных приборов, и комплект кабелей для зарядки аккумуляторов, подготовки автономных приборов к каротажу и считывания информации с запоминающего устройства скважинных приборов. Комплекс собран в герметичном корпусе с крышками и ручками для переноски. Кабели перевозятся в транспортировочной сумке.



«КАСКАД-А» комплектуется переносным компьютером (NoteBook) с установленным специализированным программным обеспечением «ServiceMS».

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «ServiceMS» комплекса предназначено для поддержки полного технологического цикла проведения геофизических исследований скважин (ГИС) автономными приборами и обеспечивает:

- автоматическое распознавание и тестирование;
- обмен данными между наземным оборудованием и скважинными приборами по кабелю RS-485-USB (на поверхности);
- проведение базовых калибровок скважинных приборов с записью калибровочных данных на жесткий диск;
- выбор директорий на жестком диске при идентификации месторождения и скважины для дальнейшего сбора и хранения данных, и удаления данных и директорий, не нужных более на компьютере;
- внесение сведений по скважине с возможностью сохранения предыдущей набранной текстовой информации;
- предварительное формирование сборок автономных приборов с возможностью редактирования на буровой;
- подготовку приборов для регистрации данных ГИС перед спуском их в скважину;
- регистрацию и протоколирование данных наземных датчиков глубиномера с дальнейшим получением файлов ВРЕМЯ-ГЛУБИНА (файл TI_DEPT.LAS);
- считывание записанной информации и контроль отдельных узлов приборов после каротажа;
- просмотр в цифровом виде файлов-копий областей регистрации прибора;
- формирование файлов первичных данных по каждой области регистрации прибора;

- протоколирование на жестком диске процессов подготовки приборов к работе и считывания зарегистрированной информации на внутренней памяти модулей с возможностью дальнейшего просмотра протокола;
- формирование и вывод в Excel отчетов о работе как всей сборки, так и отдельных приборов;
- формирование файлов TI_DEPT.LAS на основании данных о промере инструмента и информации от скважинных приборов, развернутых по времени;
- редактирование времени (сдвиг, сжатие, растяжка) в файле TI_DEPT.LAS;
- первичное редактирование данных каротажа с привязкой к глубине и совмещением точек записи по глубине (получение файлов LIS, как по времени, так и глубине) с возможностью редактирования приборного времени;
- просмотр и редактирование материалов каротажа;
- первичную обработку каротажных данных с вводом поправок за геолого-технические условия проведения измерений;
- выдачу результатов обработки на твердую копию.

Программное обеспечение функционирует на персональном компьютере с операционными системами Windows XP.

Устройство зарядное двухканальное АЗУ-2КЗ

ПРЕДНАЗНАЧЕНО для зарядки аккумуляторных батарей электрохимического типа NiCd, NiMH в «Быстром», «Стандартном», «Капельном» и «Предварительном» режимах; разрядки аккумуляторных батарей. Питания автономных приборов постоянным напряжением +12В.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Габариты, мм	483×420×133	не более
Масса, кг	6	не более
Электрохимический тип заряжаемых аккумуляторов	NiCd, NiMH	
Напряжение аккумуляторной батареи, В	12	
Ток заряда аккумуляторной батареи, А	0.1 ÷ 3.0	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от +10 до +45	
Диапазон температур окружающей среды при хранении, °С	от -50 до +50	

Блок питания аккумуляторный		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для питания электрических схем автономных приборов.		
Блок питания аккумуляторный – БПА-90		
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Длина блока аккумуляторов, мм	875	не более
Максимальный диаметр, мм	36	
Масса блока аккумуляторов, кг	2.2	не более
Тип аккумуляторной батареи	NiMH	
Номинальное напряжение блока аккумуляторов, В	12	
Ёмкость аккумуляторной батареи, А·ч	7..3	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от - 20 до + 90	
Количество циклов заряда-разряда блока аккумуляторов	50	
Блок питания на основе литиевых батарей – БПЛА-150		
ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Длина блока, мм	875	не более
Максимальный диаметр, мм	36	
Масса блока аккумуляторов, кг	1.3	не более
Тип батареи	Lithium Thionyl Chloride	
Номинальное напряжение блока, В	14/4	
Номинальный ток, мА	750	
Ёмкость батареи, А·ч	24	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от - 40 до + 150	
Диапазон температур окружающей среды при хранении, °С:	от - 40 до + 150	

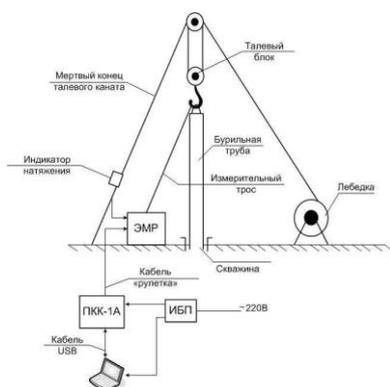
Глубиномер автономный

ПРЕДНАЗНАЧЕН для регистрации данных о перемещении бурового инструмента при проведении спуско-подъёмных операций с автономными скважинными приборами.

Состав глубиномера – пульт управления, рулетка электромеханическая, индикатор натяжения. Рулетка электромеханическая и индикатор натяжения дают информацию о перемещении и направлении перемещения бурового инструмента. Пульт управления обеспечивает связь этих датчиков с управляющим компьютером.

В случае аварийных ситуаций, связанных с отключением электричества, в системе предусмотрен источник бесперебойного питания, позволяющий нормально завершить работу комплекса.

Схема установки
глубиномера



Рулетка
Электромеханическая



Индикатор натяжения



Комплект кабелей
подключения



Пульт управления ЭМР



Источник бесперебойного
питания



Автономные приборы электрического и электромагнитного каротажа

Прибор индукционного каротажа автономный 4ИК-А				
ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения индукционного комплексом из четырех разноглубинных зондов с одновременной регистрацией активных и реактивных компонент кажущейся проводимости по каждому зонду. Дополнительно регистрируется кривая ПС.				
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильнонаклонных и горизонтальных участков открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любым флюидом без содержания магнитных добавок.				
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин; ➤ оценка удельного электрического сопротивления пластов; ➤ оценка насыщенности коллекторов. 				
Прибор 4ИК-А 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. Нижняя головка скважинного прибора является электродом ПС, измеряемым относительно буровой колонны				
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	
Чувствительность зондов, мСм/м			0.5	
Вертикальное разрешение ($H_{0.5}$), м			0.22÷1.82	
Радиус исследования ($R_{0.5}$), м			0.21÷1.54	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ				
Общая длина прибора, мм		4500		не более
Диаметр прибора, мм		45		не более
Общая масса прибора, кг		20		не более
Питание, автономное, В		12		
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С		от -10 до T_{max}		
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа		P_{max}		
Диаметр скважины, мм		от 120 до 350		
Скорость каротажа, м/ч		800		
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи		12		не менее
Частота записи, (опросов в секунду)		1/2		
Положение в скважине		свободное		
Размещение		в стеклопластиковом контейнере		

Шифр прибора для заказа: 4ИК-А-45- T_{max} / P_{max}

Прибор индукционного каротажа автономный 5ИК-А

ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения индукционного каротажа комплексом из пяти разноглубинных зондов с одновременной регистрацией активных и реактивных компонент кажущейся проводимости по каждому зонду. Дополнительно регистрируется кривая самопроизвольной поляризации (ПС).

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любым флюидом без содержания магнитных добавок.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

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

Прибор 5ИК-А содержит пять трехкатушечных зондов ИК – ЗИ0.3, ЗИ0.5, ЗИ0.85, ЗИ1.26, ЗИ2.05. Все зонды комплекса 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	$\pm(0.03 \times \sigma_k + 1 \text{ мСм/м})$
	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	
Чувствительность зондов, мСм/м			0.5	
Вертикальное разрешение ($H_{0.5}$), м			0.35÷2.5	
Радиус исследования ($R_{0.5}$), м			0.40 ÷ 3.0	

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Общая длина прибора, мм	5400	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Общая масса прибора, кг	70	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T_{\max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P_{\max}	
Диаметр скважины, мм	до 350	
Скорость каротажа, м/ч	800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	12	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1/2	
Положение в скважине	свободное	
Размещение	в стеклопластиковом контейнере	

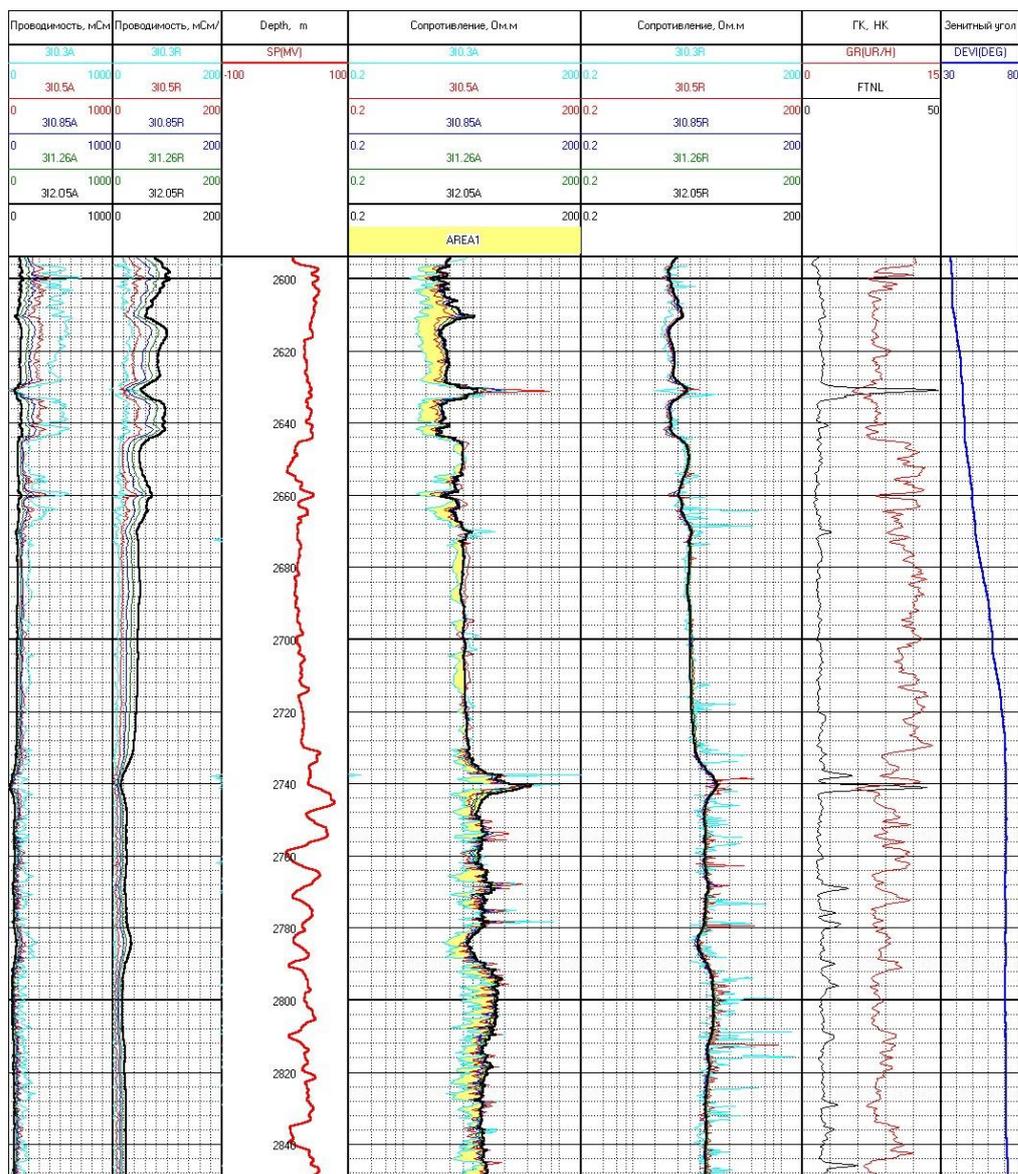
Шифр прибора для заказа: 5ИК-А-76- T_{\max} / P_{\max}

Прибор индукционного каротажа автономный 5ИК-А				
ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения индукционного каротажа комплексом из пяти разноглубинных зондов с одновременной регистрацией активных и реактивных компонент кажущейся проводимости по каждому зонду. Дополнительно регистрируется кривая самопроизвольной поляризации (ПС).				
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных любым флюидом без содержания магнитных добавок.				
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:				
<ul style="list-style-type: none"> ➤ выделение коллекторов в разрезе нефтегазовых скважин; ➤ оценка удельного электрического сопротивления пластов; ➤ оценка насыщенности коллекторов. 				
Прибор 5ИК-А содержит пять трехкатушечных зондов ИК – ЗИ0.3, ЗИ0.5, ЗИ0.85, ЗИ1.26, ЗИ2.05. Все зонды комплекса 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	$\pm(0.03 \times \sigma_k + 1 \text{ мСм/м})$
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	
ЗИ2.05	активный	3÷300	1.0÷300	
	реактивный	3÷700	0.3÷45	
Чувствительность зондов, мСм/м			0.5	
Вертикальное разрешение ($H_{0.5}$), м			0.35÷2.5	
Радиус исследования ($R_{0.5}$), м			0.40 ÷ 3.0	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ				
Общая длина прибора, мм		5410		не более
Диаметр прибора D, мм		90, 102, 108		не более
Общая масса прибора, кг				
Питание, автономное, В		12		
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С		от -10 до T_{\max}		
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа		P_{\max}		
Диаметр скважины, мм		до 350		
Скорость каротажа, м/ч		800		
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи		12		не менее
Частота записи, (опросов в секунду)		1/2		
Положение в скважине		свободное/ с отклонителями		
Размещение		на буровом инструменте		

Шифр прибора для заказа: 5ИК-А-D- T_{\max} / P_{\max}

Прибор индукционного каротажа автономный 5ИК-А

Пример записи

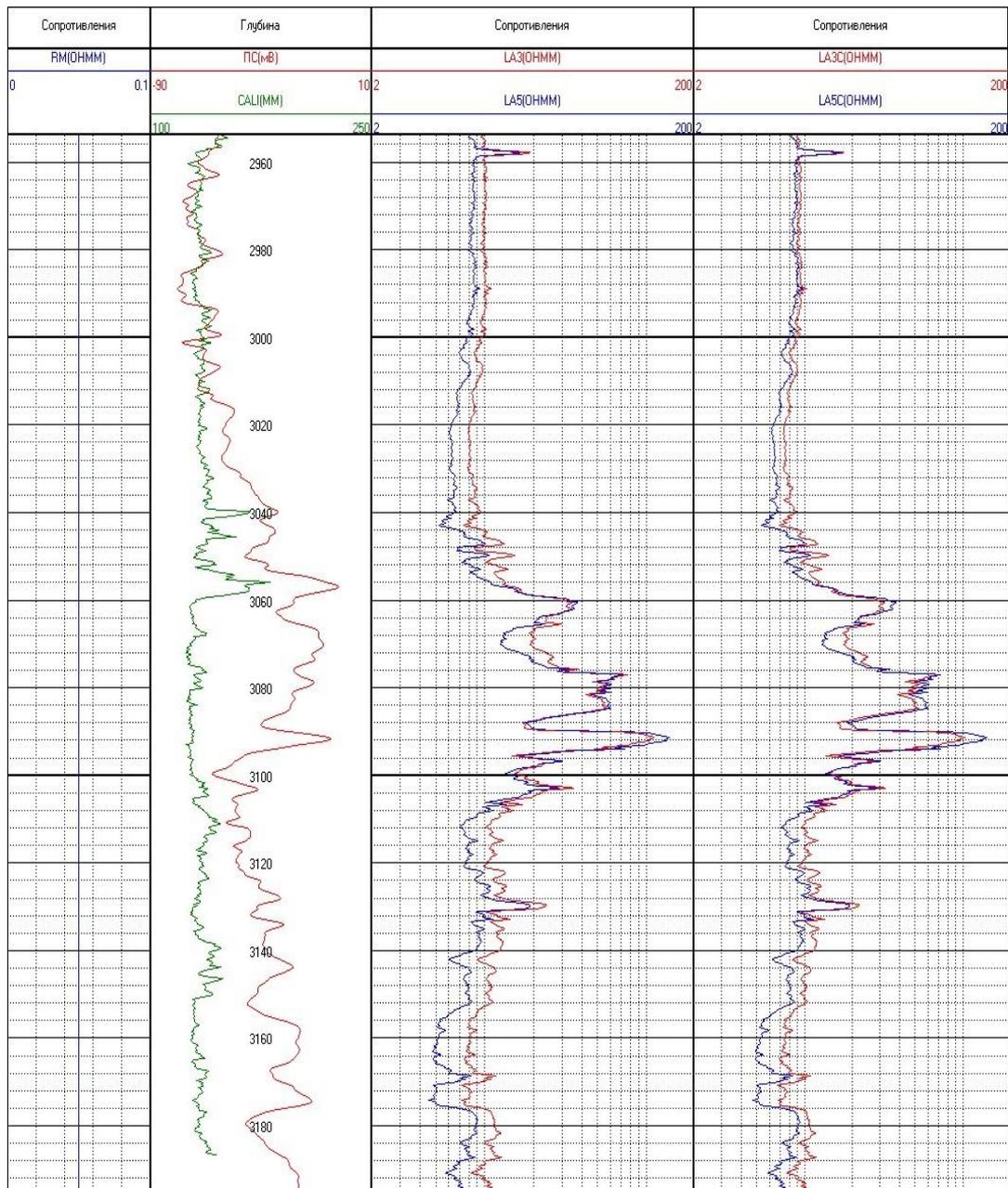
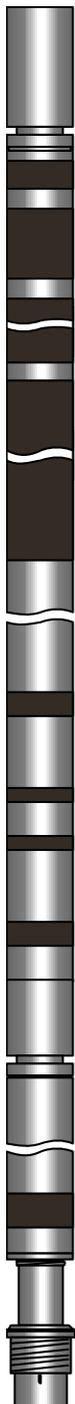


Прибор двойного бокового каротажа автономный 2БК3/5-А		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения электрического каротажа комплексом из двух разноглубинных зондов бокового каротажа, потенциала самопроизвольной поляризации (ПС).		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных флюидом на основе водной промысловой жидкости с удельным электрическим сопротивлением от 0.03 до 20 Ом·м.		
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. 		
Измерительная установка двойного бокового каротажа содержит пять жёстко связанных изолированных электродов и жёсткий изолятор с тремя электродами. Схема коммутации и питания электродов позволяет проводить измерения ρ_k трёхэлектродным (БК-3) и пятиэлектродным (БК-5) зондами бокового каротажа, измерение ПС.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
ρ_k БК-3	0.2 ÷ 20000 Ом·м	$\pm (5 + 18 \text{ Ом}\cdot\text{м}/(\rho_k+1)) \%$
ρ_k БК-5	0.2 ÷ 5000 Ом·м	
Вертикальное разрешение зондов бокового каротажа, м		0.15
Радиус исследования зонда БК-3, м		0.8
Радиус исследования зонда БК-5, м		0.33
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	10220	не более
Диаметр прибора D, мм	90, 102, 108	не более
Общая масса прибора, кг		не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T_{\max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P_{\max}	
Диаметр скважины, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	1500	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	8	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Положение в скважине	свободное/ с отклонителями	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: 2БК(БК-3+БК-5)-А-D-Tmax/Pmax

Прибор электрического каротажного зондирования автономный 2БКЗ/5-А

Пример записи



Прибор комбинированный электрического и двойного бокового каротажа автономный БКЗ+2БКЗ/5-А

ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения электрического каротажа комплексом бокового каротажного зондирования (БКЗ), двойного бокового каротажа (БК-3+БК-5), резистивиметрии и потенциала самопроизвольной поляризации (ПС).

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков открытого ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных флюидом на основе водной промывочной жидкости с удельным электрическим сопротивлением от 0.03 до 20 Ом·м.

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.

Измерительная установка БКЗ содержит градиент-зонды А0.4М0.1N, А1.0М0.1N, А2.0М0.5N, А4.0М0.5N и N0.5М2.0А, потенциал-зонд N5.0М0.5А, резистивиметр и электрод ПС. Измерительная установка двойного бокового каротажа содержит пять жёстко связанных изолированных электродов.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
ρ_k А0.4М0.1N	0.2÷1000 Ом·м	$\pm (2.5 + 20/\rho_k) \%$
ρ_k А1.0М0.1N	0.2÷1000 Ом·м	
ρ_k А2.0М0.5N	0.2÷1000 Ом·м	
ρ_k А4.0М0.5N	0.2÷5000 Ом·м	
ρ_k N0.5М2.0А	0.2÷1000 Ом·м	
ρ_k N5.0М0.5А	0.2 ÷1000 Ом·м	
Резистивиметр	0.01 ÷20 Ом·м	$\pm (5 + 18/(\rho_k+1)) \%$
ρ_k БК-3	0.2 ÷20000 Ом·м	
ρ_k БК-5	0.2 ÷5000 Ом·м	
Вертикальное разрешение зондов бокового каротажа, м		0.15
Радиус исследования зонда БК-3, м		0.8
Радиус исследования зонда БК-5, м		0.33
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	16110	не более
Диаметр прибора, мм	102	не более
Общая масса прибора, кг	465	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр исследуемой скважины, мм	от 125 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	8	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Положение в скважине	свободное/ с отклонителями	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: БКЗ+2БК(БК-3+БК-5)-А-102-Tmax/Pmax

Прибор бокового каротажа многозондовый автономный ЭК-ВР-А

ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения электрического каротажа 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 промысловой жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- 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	0.2 ÷ 5000 Ом·м	± 5 %
ρ_k БК-3	0.2 ÷ 20000 Ом·м	
ПС	± 1 В	± 10%

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Общая длина прибора, мм (с изолятором)	16670	не более
Длина прибора без модуля ПС, мм	12800	
Диаметр прибора D, мм	90, 102, 108	не более
Общая масса прибора, кг		
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до 120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	80	
Диаметр скважины, мм	до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 1500	
Время работы в автономном режиме, (режим записи), часов	8	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Положение в скважине	свободное/ с отклонителями	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ЭК-ВР-А-D-120/80

Автономные приборы радиоактивного каротажа

Прибор интегрального гамма каротажа автономный АПРК-ГК		
<p>ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения ГИС методом гамма каротажа естественной активности горных пород (ГК).</p>		
<p>ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе.</p>		
<p>РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:</p> <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. 		
Зондовая установка содержит сцинтилляционный детектор гамма излучения и ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность
МЭД естественного гамма-излучения горных пород	0÷250 мкР/ч	15 %
Чувствительность канала ГК	750 имп/мин на 1 мкР/час	
Вертикальное разрешение ГК	80 см	
Глубинность исследований ГК	40 см	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	2500	не более
Диаметр прибора D, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	60	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр скважины, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Размещение	на буровом инструменте	

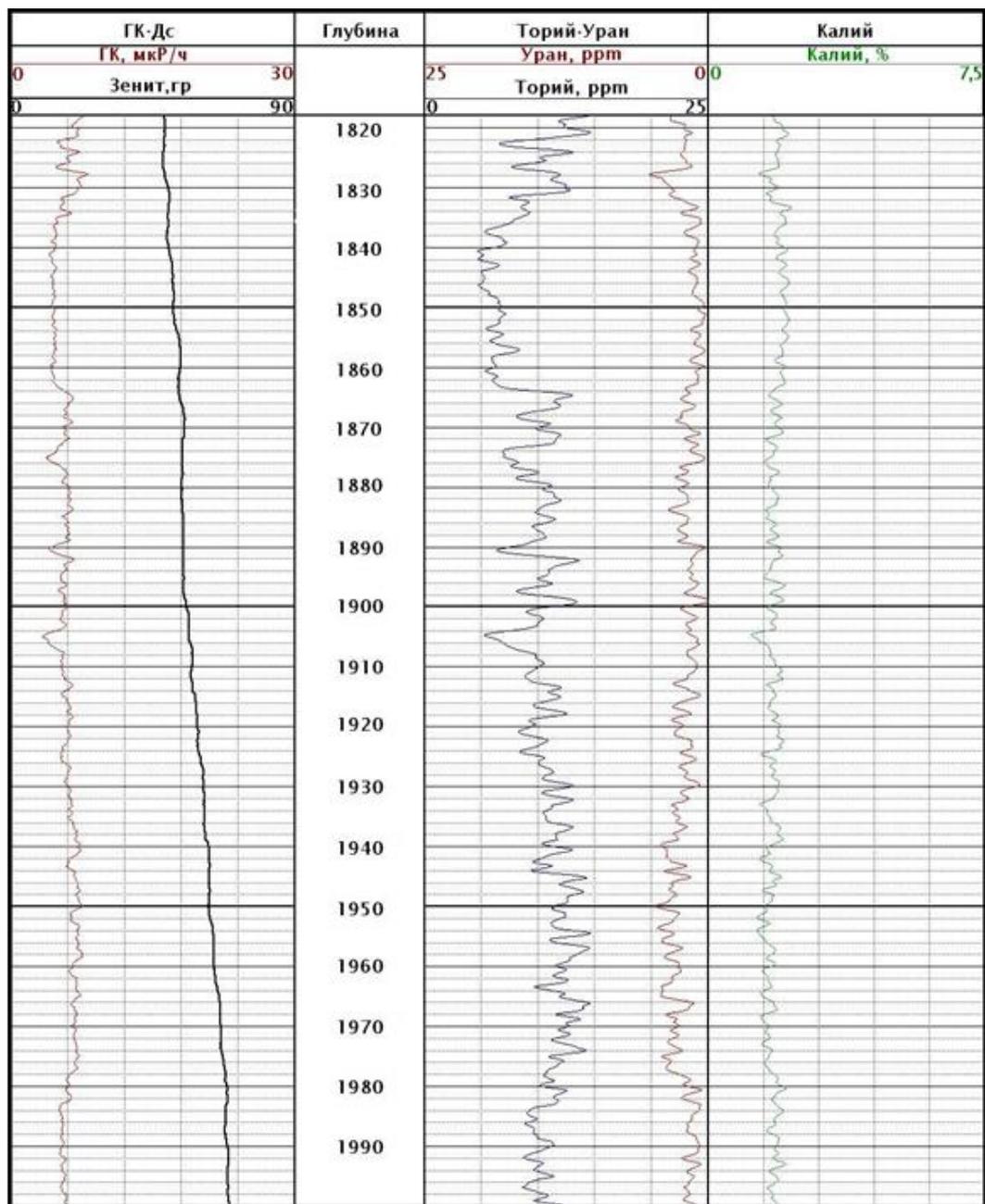
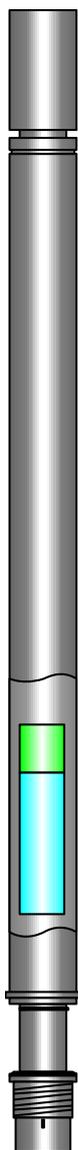
Шифр прибора для заказа: ГК-А-90-Tmax/Pmax

Прибор спектрометрического гамма-каротажа автономный АПРК-СГК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения ГИС методом спектрометрического гамма каротажа (СГК).		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ корреляция разрезов скважин и литологических изменений; ➤ детальное литологическое расчленение, оценка глинистости; ➤ стратиграфические исследования; ➤ определение/уточнение фильтрационно-ёмкостных свойств; ➤ определение/уточнение минерального состава пород. 		
Зондовая установка содержит сцинтилляционный детектор и ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность
Массовое содержание тория (THOR)	$0.5 \div 200 \cdot 10^{-4} \%$	$\pm 1.5 \cdot 10^{-4} \%$, 10% при THOR $> 15 \cdot 10^{-4} \%$
Массовое содержание урана (URAN)	$0.5 \div 200 \cdot 10^{-4} \%$	$\pm 1.5 \cdot 10^{-4} \%$, 10% при URAN $> 15 \cdot 10^{-4} \%$
Массовое содержание калия (POTA)	$0.1 \div 20 \%$	$\pm 0.3 \%$
Чувствительность	не менее 1500 (имп/мин)/мкР/час)	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	2400	не более
Диаметр прибора D, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	60	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр скважины, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	200÷400	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: СГК-А-90-Tmax/Pmax

Прибор спектрометрического гамма-каротажа автономный

Пример записи



Прибор комбинированный радиоактивного каротажа автономный АПРК-2ННК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения и водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам – 2ННКт.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе.		
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	Основная погрешность, %
МЭД естественного гамма-излучения, мкР/ч	0÷250	15
Водонасыщенная пористость по 2ННКт, %	1÷40	4.2+2.3(40/Кп-1)
Чувствительность канала ГК, (имп/мин)/(мкР/час) <ul style="list-style-type: none"> • с кристаллом CsI(Na) • с кристаллом NaI(Tl) 	не менее 900 не менее 750	
Чувствительность зондов 2ННКт, имп/мин <ul style="list-style-type: none"> • малый зонд • большой зонд 	30000 2500	
Вертикальное разрешение ГК, см	80	
Вертикальное разрешение 2ННКт, см	80	
Глубинность исследований ГК, см	40	
Глубинность исследований 2ННКт, см	20÷40	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	2990	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	120	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения аккумуляторной батареи, °С	+5 ÷ +90	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	-10 ÷ +120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, Мпа	80	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	400	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ГК+2ННКт-А-90-120/80

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа автономный АПРК-НГК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения и водонасыщенной пористости пород методом нейтронного гамма-каротажа – НГК-60.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе.		
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 сцинтилляционный детектор с ФЭУ. Измерительная установка ГК содержит один сцинтилляционный детектор и ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность, %
МЭД естественного гамма-излучения, мкР/ч	0÷250	15
Водонасыщенная пористость по НГК, %	1÷40	4.2+2.3(40/Кп-1)
Чувствительность канала ГК, (имп/мин)/(мкР/час) <ul style="list-style-type: none"> • с кристаллом CsI(Na) • с кристаллом NaI(Tl) 		не менее 900 не менее 750
Чувствительность канала НГК, (имп/мин)/усл.ед.		не менее 7000
Вертикальное разрешение ГК, см		80
Вертикальное разрешение НГК, см		80
Глубинность исследований ГК, см		40
Глубинность исследований НГК, см		30÷50
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	2890	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	110	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения аккумуляторной батареи, °С	+5 ÷ +90	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	-10 ÷ +120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, Мпа	80	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	400	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ГК+НГК-А-90-120/80

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа автономный АПРК-2ННК-НГК		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения и водонасыщенной пористости пород методами компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам 2ННКт и нейтронного гамма-каротажа НГК-60.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пористости пластов; ➤ корреляция разрезов скважин и литологических изменений; ➤ детальное литологическое расчленение; ➤ выделение газоносных пластов, газожиждкостного и водонефтяного контакта; ➤ определение коэффициента газонасыщенности.. 		
Измерительная установка компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа содержит два гелиевых детектора тепловых нейтронов. Измерительная установка нейтронного гамма-каротажа содержит скинтияционный детектор и ФЭУ. Камера для размещения ампульного источника быстрых нейтронов (Pu+Be, с выходом от $5 \cdot 10^6$ до $2 \cdot 10^7$ н/с) является общей для методов ННК и НГК. Измерительная установка ГК содержит один скинтияционный детектор и ФЭУ.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность, %
МЭД естественного гамма-излучения, мкР/ч	0÷250	15
Водонасыщенная пористость по НГК, %	1÷40	4.2+2.3(40/Кп-1)
Водонасыщенная пористость по 2ННКт, %	1÷40	4.2+2.3(40/Кп-1)
Чувствительность канала ГК, (имп/мин)/(мкР/час) <ul style="list-style-type: none"> • с кристаллом CsI(Na) • с кристаллом NaI(Tl) 		не менее 900 не менее 750
Чувствительность канала НГК, (имп/мин)/усл.ед.		не менее 7000
Чувствительность зондов 2ННКт, имп/мин <ul style="list-style-type: none"> • малый зонд • большой зонд 		не менее 30000 не менее 2500
Вертикальное разрешение ГК, см		80
Вертикальное разрешение НГК, см		80
Вертикальное разрешение 2ННКт, см		80
Глубинность исследований ГК, см		40
Глубинность исследований НГК, см		30÷50
Глубинность исследований 2ННКт, см		20÷40
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	4985	не более
Сборочная длина модуля ГК+НГК, мм	2438	не более
Сборочная длина модуля 2ННК, мм	2450	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	202	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	-10 ÷ +120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, Мпа	80	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	400	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ГК+НГК+2ННКт-А-90-120/80

Прибор литоплотностного гамма-гамма каротажа автономный ЗГГКЛП-А-108

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности и индекса фотоэлектрического поглощения горных пород.

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования открытого ствола нефтяных и газовых скважин, в том числе горизонтальных, заполненных любой промывочной жидкостью. Для оценки индекса фотоэлектрического поглощения промывочная жидкость не должна содержать барит, гематит.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

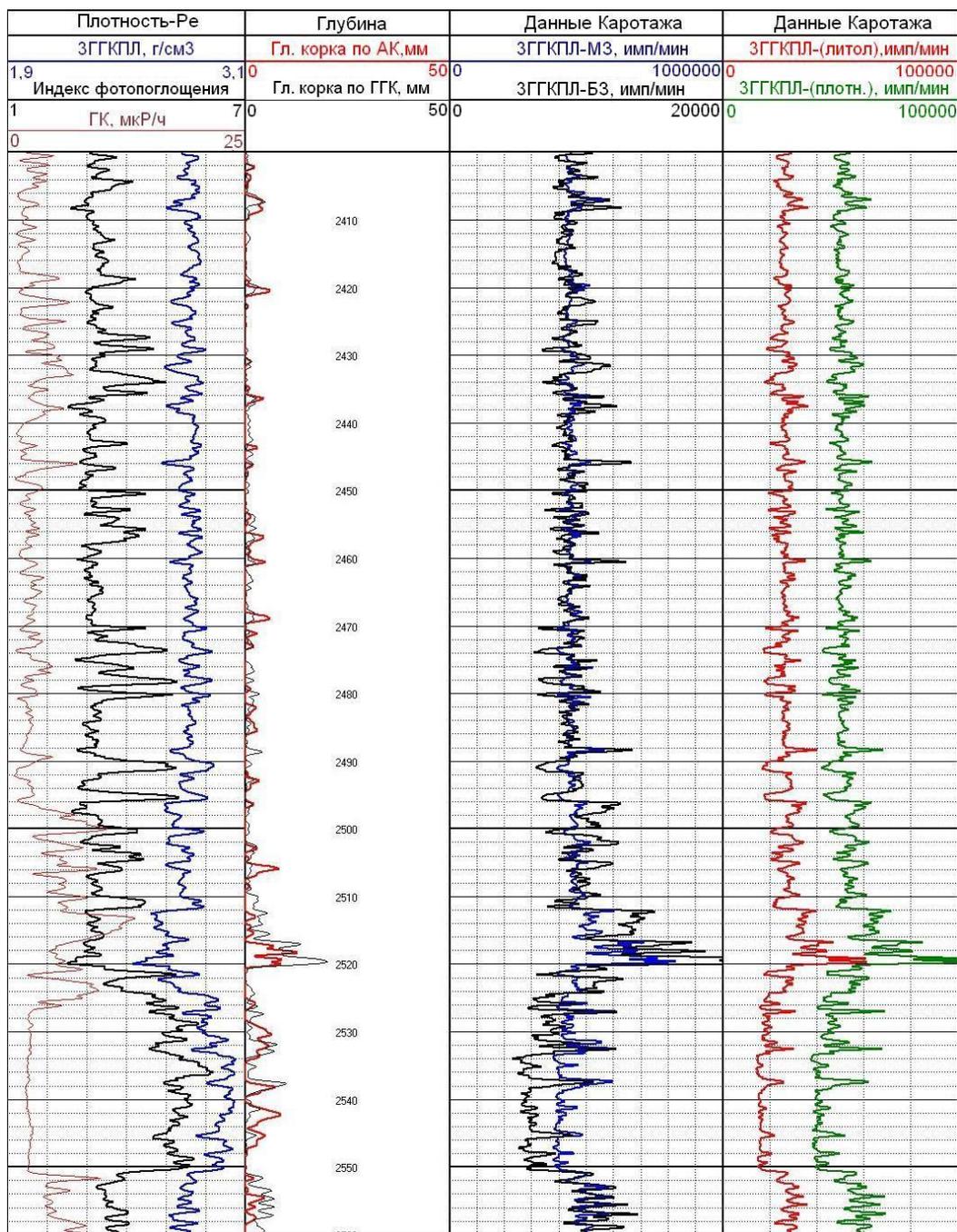
- определение плотности и пористости горных пород;
- определение индекса фотоэлектрического поглощения и оценка минерального состава горных пород;
- детальное литологическое расчленение, корреляция разрезов скважин;
- определение/уточнение фильтрационно-емкостных свойств.

Измерительная установка содержит три сцинтилляционных детектора с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов Cs-137 (активностью $1.28 \cdot 10^{10} - 2.5 \cdot 10^{10}$ Бк). Для контроля прижатия и оценки толщины промежуточной среды между прибором и стенкой скважины в верхней части зонда установлен акустический преобразователь.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Объемная плотность горных пород, г/см ³	1.7 ÷ 3.0	±1.5 % в диапазоне 1.7 ÷ 2.0 г/см ³ ±1.2 % в диапазоне 2.0 ÷ 3.0 г/см ³
Индекс фотоэлектрического поглощения, барн/электрон	1.5 ÷ 7.0	±0.2 при $\rho_e < 2.5$ ±0.25 при $2.5 \leq \rho_e < 5.0$ ±0.3 при $\rho_e > 5.0$
Толщина промежуточной среды между прибором и стенкой скважины, мм	0 - 30	3 мм
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	2900	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	108	не более
Общая масса прибора, кг	130	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, 0С	от -5 до +120	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения аккумуляторных батарей, °С:		
<ul style="list-style-type: none"> • без термостатирования • с термостатированием 	от -5 до +90 от -5 до +120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	80	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 130 до 300	
Скорость каротажа, м/ч	200	не более
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Положение в скважине	прижат	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ЗГГКЛП-А-108 -120/80

Прибор литоплотностного гамма-гамма каротажа автономный ЗГГКЛП-А-108 Пример записи



Прибор импульсного нейтронного каротажа автономный АПРК-ЗИННК-90		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения сечения захвата нейтронов методом ИННКт и водонасыщенной пористости пород методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по надтепловым нейтронам – 2ИННКнт.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной или водной основе с содержанием NaCl до 300г/л.		
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 %	$\pm[4.2+2.3(40/Kп-1)]$ %
Чувствительность зондов 2ИННКнт:		
<ul style="list-style-type: none"> • ближний зонд, не менее • дальний зонд, не менее 		200000 имп/мин 20000 имп/мин
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	4000	не более
Диаметр прибора, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	100	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до Tmax	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	Pmax	
Диаметр исследуемых скважин, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	до 800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота генерации нейтронов, Гц	500	
Тип генератора нейтронов	ИНГ-062М	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ЗИННК-А-90-Tmax/Pmax

Прибор контроля качества цементирования и техсостояния обсадных колонн автономный АПРК-СГПТ-А-108

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения объемной плотности цементного камня и толщины обсадных колонн диаметром 146 и 168 мм.

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования закрытого ствола нефтяных и газовых скважин, в том числе горизонтальных, заполненных любой промывочной жидкостью.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- оценка технического состояния обсадной колонны;
- оценка качества цементирования скважины.

Измерительная установка содержит семь сцинтилляционных детекторов с ФЭУ и камеру для размещения ампульного источника гамма-квантов Cs-137 (активностью $1.28 \cdot 10^{10} - 2.5 \cdot 10^{10}$ Бк).

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Объемная плотность цементного камня, г/см ³	1.0 ÷ 2.2	±0.15
Толщина стенки обсадной колонны, мм	5 ÷ 12	±0.5
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	3900	не более
Максимальный диаметр прибора, мм	108	не более
Общая масса прибора, кг	150	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, 0С	от -5 до +120	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения аккумуляторных батарей, °С: <ul style="list-style-type: none"> • без термостатирования • с термостатированием 	от -5 до +90 от -5 до +120	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	80	
Диаметр исследуемых колонн, мм	146 и 168	
Скорость каротажа, м/ч	400	не более
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Положение в скважине	центрирован	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: СГПТ-А-108-Тmax/Рmax

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа автономный**РК-А-108**

Прибор комбинированный радиоактивного каротажа автономный РК-А-108 состоит из единого модуля памяти и питания и двух подключаемых зондовых модулей (модуля плотностного гамма-гамма каротажа и модуля нейтрон-нейтронного каротажа), имеющих транзитную гальваническую связь между собой.

Модуль памяти и питания выпускается в двух модификациях с каналом интегрального гамма каротажа (ГК) и без него.

Модуль памяти и питания с каналом интегрального гамма каротажа**(БП+БУП+ГК)**

ПРЕДНАЗНАЧЕН для обеспечения питания подключаемых зондовых модулей, записи, регистрируемых ими параметров в энергонезависимую память и проведения ГИС без использования каротажного кабеля методом гамма каротажа естественной активности горных пород (ГК).

ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной или водной основе с содержанием NaCl до 300г/л.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- прибор обеспечивает измерение мощности экспозиционной дозы (МЭД) естественного гамма-излучения или эквивалентной массовой доли урана (ЭМДУ) пластов вскрытых скважиной.

Информация, получаемая от прибора, используется для литологического расчленения разреза скважины, оценки естественной гамма активности горных пород и др.

Детекторы гамма излучения – кристалл CsI(Na) или NaI(Tl) 37.5×172 мм.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность
МЭД естественного гамма-излучения горных пород	0÷250 мкР/ч	15 %
Чувствительность канала ГК при использовании кристалла: <ul style="list-style-type: none"> • CsI(Na) • NaI(Tl) 	не менее 900 имп/мин на 1 мкР/час не менее 750 имп/мин на 1 мкР/час	
Вертикальное разрешение ГК	80 см	
Глубинность исследований ГК	40 см	

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина, мм	2500	не более
Макс. Диаметр, мм	90	не более
Масса, кг	80	не более
Питание, автономное, В	12	
Макс. Рабочая температура, °С	120	
Макс. Рабочее давление, МПа	80	
Диаметр скважины, мм	120÷350	
Скорость каротажа, не более, м/ч	800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	
Размещение	на буровом инструменте	

Модуль плотностного гамма-гамма каротажа 2ГГК-А-108

ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения ГИС без использования каротажного кабеля методом компенсированного плотностного гамма-гамма каротажа.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ информация, получаемая от прибора, используется для литологического расчленения разреза скважины, количественного определения плотности и пористости пластов. 		
Прибор рассчитан на работу с источником гамма-излучения цезий-137 активностью от 1×10^{10} до 3×10^{10} Бк. Детекторы гамма-излучения – сцинтилляционные счетчики NaI(Tl) 25×60 мм; 25×40 мм.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Объемная плотность горных пород	
Диапазон измерения	1.7×10^3 до 3.0×10^3 кг/м ³	
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений	от 1.7×10^3 до 2.0×10^3 кг/м ³ ± 2 % от 2.0×10^3 до 3.0×10^3 кг/м ³ ± 1.2 %	
Чувствительность зондов канала 2ГГК на блоке алюминия <ul style="list-style-type: none"> • короткий зонд • длинный зонд 	не менее 40 000 имп/мин не менее 10000 имп/мин	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Длина, мм	2100	не более
Макс. диаметр, мм	108	не более
Масса, кг	90	не более
Питание, внешнее, автономное, В	12	
Макс. рабочая температура, °С	90 /120	
Макс. рабочее давление, МПа	80	
Диаметр скважины, мм	133÷350	
Скорость каротажа, не более	400	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	

Модуль нейтрон-нейтронного каротажа 2ННК-А-90		
<p>ПРЕДНАЗНАЧЕН для проведения ГИС без использования каротажного кабеля методом компенсированного нейтрон-нейтронного каротажа по тепловым нейтронам (2ННК).</p>		
<p>ПРИМЕНЯЕТСЯ для исследования сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на нефтяной и водной основе с содержанием NaCl до 300г/л.</p>		
<p>РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ прибор обеспечивает измерение водонасыщенной пористости (объемного влаго-содержания) $K_{п}$ пластов, вскрытых скважиной. 		
<p>Информация, получаемая от прибора, используется для литологического расчленения разреза скважины, количественного определения пористости пластов и др.</p>		
<p>Прибор рассчитан на работу с плутоний-бериллиевым источником нейтронов типа ИБН-8-5 с потоком нейтронов от 5×10^6 до 2×10^7 с⁻¹. Детекторы нейтронов – гелиевые счетчики типа СНМ.</p>		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность
МЭД естественного гамма-излучения горных пород	0÷250 мкР/ч	15 %
Диапазон измерения пористости	0÷40 %	4.2+2.3(40/ $K_{п}$ -1) %
Чувствительность в воде зондов 2ННК:	<ul style="list-style-type: none"> • малый зонд • большой зонд <p style="text-align: center;">не менее 50000 имп/мин не менее 700 имп/мин</p>	
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Длина, мм	1900	не более
Макс. диаметр, мм	90	не более
Масса, кг	80	не более
Питание, внешнее, автономное, В	12	
Макс. рабочая температура, °С	90 (120)	
Макс. рабочее давление, МПа	80	
Диаметр скважины, мм	120÷350	
Скорость каротажа, м/ч	800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	2	

Шифр прибора для заказа: РК-А-108-Тmax/Рmax

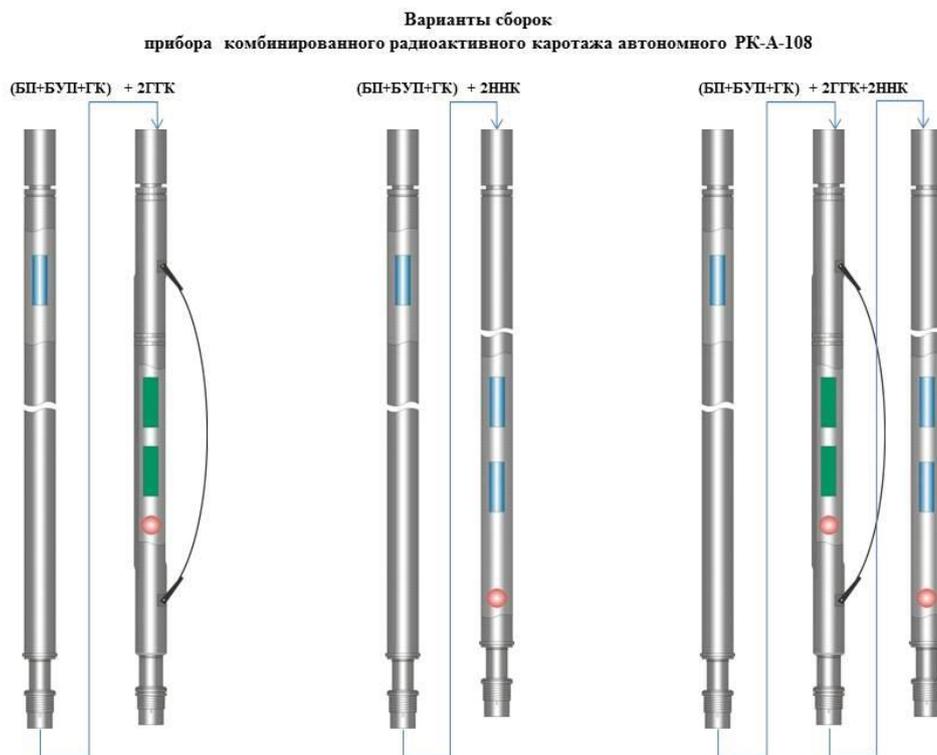
Шифры модулей для заказа: (БП+БУП+ГК)-А-90-Тmax/Рmax

2ГГК-А-108-Тmax/Рmax

2ННК-А-90-Тmax/Рmax

Варианты компоновок

1. (БП+БУП+ГК) - А-90-Тmax/Рmax;
2. (БП+БУП+ГК) - А-90-Тmax/Рmax+ 2ГГК-А-108-Тmax/Рmax;
3. (БП+БУП+ГК) - А-90- Тmax/Рmax + 2ННК-А-90-Тmax/Рmax;



(БП+БУП+ГК) - А-90-Тmax/Рmax+ 2ГГК-А-108-120/80 + 2ННК-А-90-Тmax/Рmax

Автономные приборы акустического каротажа

Прибор компенсированного акустического каротажа автономный АКГ в контейнере		
<p>ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения продольной и поперечной волн в разрезах скважин. Параметры поперечной волны определяются только в высокоскоростной части разреза. Измерение параметров упругих волн производится по компенсационной схеме, исключая влияние положения прибора в скважине.</p>		
<p>ПРИМЕНЯЕТСЯ в нефтегазовых скважинах, включая горизонтальные, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.</p>		
<p>РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента общей пористости и литологического состава пород; ➤ определение модулей упругости. 		
<p>Характеристики измерительного зонда Формула зонда $\Pi_2 0.4 \Pi_1 1.0 \text{И}_1 0.4 \text{И}_2$. Спектр излучаемых частот на уровне 0.5: 15÷30 кГц. Излучатели - монополюсные, кольцевые, магнитострикционные. Приёмники – пьезокерамические.</p>		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность
При измерении параметров волн в открытом стволе <ul style="list-style-type: none"> • интервальное время продольной волны • интервальное время поперечной волны 	100÷500 мкс/м 200÷500 мкс/м	±5 мкс/м ±15 мкс/м
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	5200	не более
Диаметр прибора, мм	76	не более
Диаметр контейнера без отклонителей, мм	108	не более
Общая масса прибора, кг	110	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T_{\max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P_{\max}	
Диаметр скважины, мм	от 144 до 216	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	8	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1	
Размещение	в специальном контейнере	

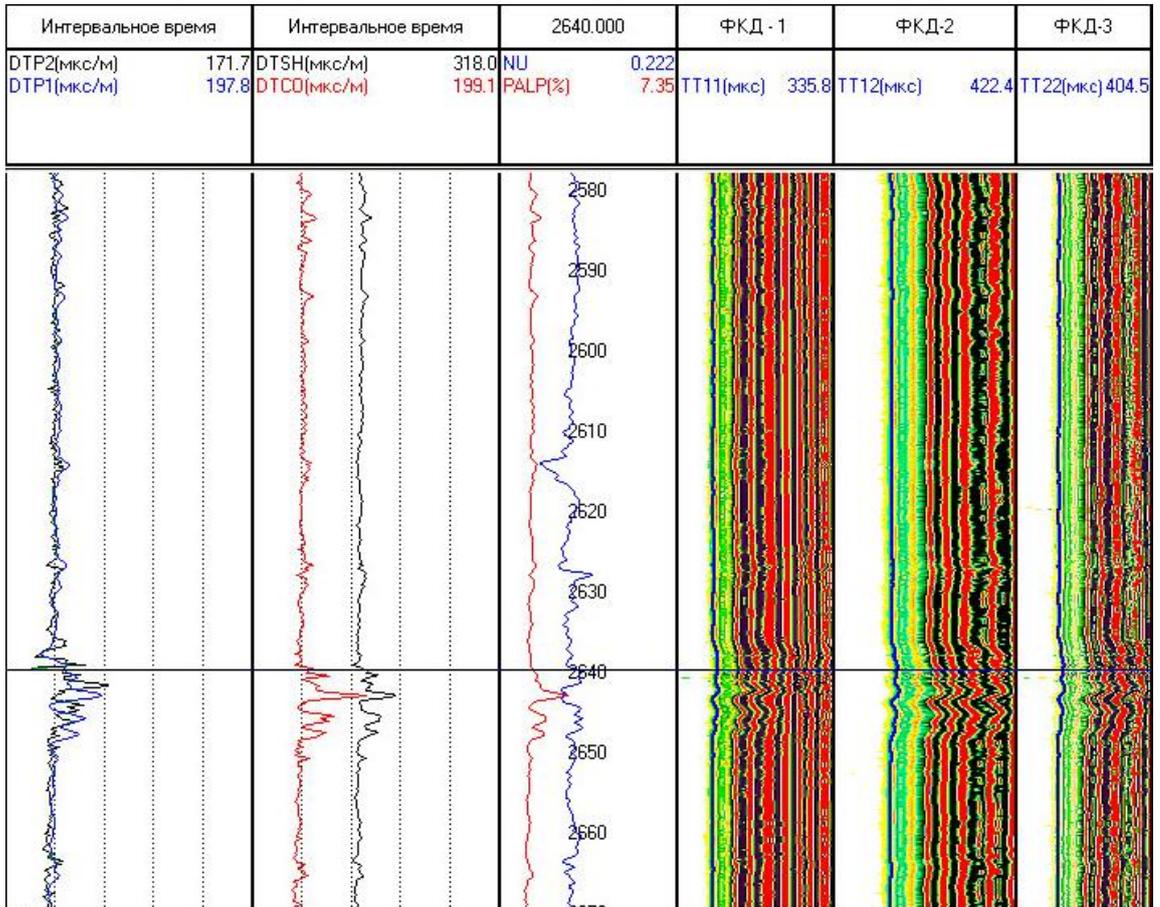
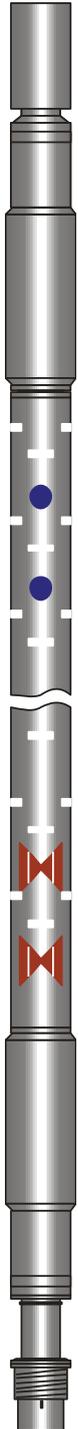
Шифр прибора для заказа: 4АК-А-76- T_{\max} / P_{\max}

Прибор компенсированного акустического каротажа автономный АКГ		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения продольной и поперечной волн в горных породах в естественном залегании. Параметры поперечной волны определяются только в высокоскоростной части разреза. Измерение параметров упругих волн производится по компенсационной схеме, исключающей влияние положения прибора в скважине.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в нефтегазовых скважинах, включая горизонтальные, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение коэффициента общей пористости и литологического состава пород; ➤ определение модулей упругости. 		
Характеристики измерительного зонда		
Формула зонда $\Pi_2 0.4 \Pi_1 1.0 \text{ И}_1 0.4 \text{ И}_2$.		
Спектр излучаемых частот на уровне 0.5: 15÷30 кГц.		
Излучатели - монополюсные, кольцевые, магнитострикционные.		
Приёмники – пьезокерамические.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон	Основная погрешность
При измерении параметров волн в открытом стволе <ul style="list-style-type: none"> • интервальное время продольной волны • интервальное время поперечной волны 	100÷500 мкс/м 200÷500 мкс/м	±5 мкс/м ±15 мкс/м
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	5200	не более
Диаметр прибора без центрирующих отклонителей, D, мм	90	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T_{\max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P_{\max}	
Диаметр скважины, мм	от 124 до 220	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	8	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: 4АК-А-90- T_{\max} / P_{\max}

Прибор компенсированного акустического каротажа автономный АКГ

Пример записи



Прибор волнового акустического каротажа автономный АВАК-А

ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения параметров распространения продольной, поперечной и Стоунли волн, в том числе в низкоскоростных разрезах.

ПРИМЕНЯЕТСЯ в нефтегазовых скважинах, включая горизонтальные, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.

РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:

- определение коэффициента пористости и литологического состава пород;
- расчёт модулей упругости горных пород;
- оценка величины и направления сдвиговой акустической анизотропии.

Измерительный зонд включает в себя блок излучателей и два блока приёмников, разделённые акустическими изоляторами. Блок излучателей содержит два монополюсных излучателя ИМ1, ИМ2 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 2.5 кГц. Излучатели ИД1, ИД2 – пьезокерамические с основной частотой излучения 4кГц. Блоки приёмников выполнены идентично и каждый содержит по одному монополюсному приёмнику ПМ1 и ПМ2 и по два дипольных приёмника ПД1 и ПД2 (кросс-диполи). Формулы зондов:

- для монополюсного излучателя частотой 20 кГц: ПМ₂0.5ПМ₁1.5ИМ₁;
- для монополюсного излучателя частотой 2.5 кГц: ПМ₂0.5ПМ₁2.0ИМ₂;
- для дипольного излучателя: ПД₂0.5ПД₁1.7ИД.

Для защиты от механических повреждений прибор помещен в контейнер (труба стальная перфорированная), на котором устанавливаются отклонители.

ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Интервальное время, мкс/м <ul style="list-style-type: none"> ➤ продольной волны ➤ поперечной волны от монополюсных зондов ➤ поперечной волны от дипольных зондов ➤ волны Стоунли 	120÷500 250÷500 250÷800 600÷900	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 	0÷20 0÷20 0÷20	от +3 до -3 от +3 до -3 от +3 до -3

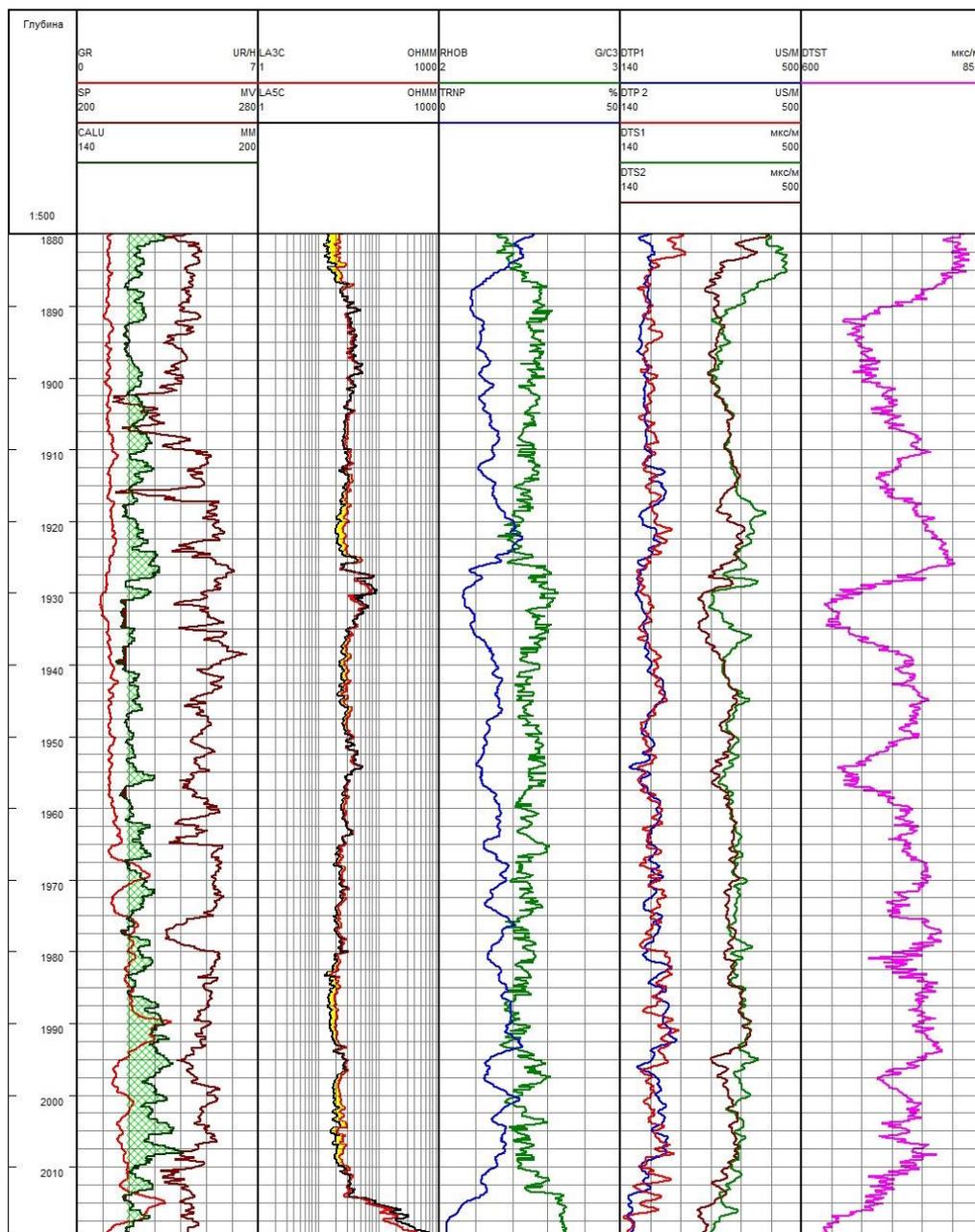
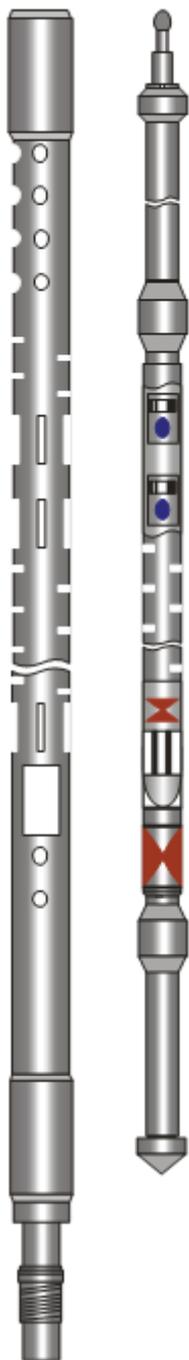
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Длина, мм: <ul style="list-style-type: none"> ● прибора ● контейнера 	5690 6530	не более
Диаметр, мм: <ul style="list-style-type: none"> ● прибора ● контейнера ● отклонителей 	90 114 132,190	не более
Общая масса прибора, кг	120	не более
Питание, аккумуляторная батарея, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до +Tmax	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	Pmax	
Номинальный диаметр исследуемых скважин, мм	152,216	
Скорость каротажа при шаге по глубине 0.2м, м/ч	360	
Время работы в автономном режиме, часов	10	не менее
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: АВАК-А-90-Tmax/Pmax

Прибор волнового акустического каротажа автономный АВАК-А

Пример записи



Профилемер акустический автономный АСПГ-150		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения внутренней геометрии открытых стволов.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в нефтегазовых скважинах, имеющих горизонтальное или пологое (более 45°) окончание, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе с плотностью не более 1.2 г/см.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ определение профиля скважины по восьми внутренним радиусам в каждом поперечном сечении. 		
Восемь измерительных пьезоэлектрических преобразователей расположены вдоль образующей зонда прибора со сдвигом 45°. Резонансная частота пьезоэлектрических преобразователей 400 кГц ±50 кГц.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Средний диаметр скважины	175÷300 мм	±4 мм
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	3070	не более
Диаметр прибора без центрирующих отклонителей, мм	150	не более
Общая масса прибора, кг	150	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр скважины, мм	219	
Скорость каротажа, м/ч	600	не более
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: 9АП-А-150-Тmax/Рmax

Профилемер акустический автономный АСПГ-108		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения внутренней геометрии открытых стволов скважин.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в нефтегазовых скважинах, имеющих горизонтальное или пологое (более 45°) окончание, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе с плотностью не более 1.2 г/см.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ: <ul style="list-style-type: none"> ➤ определение профиля скважины по восьми внутренним радиусам в каждом поперечном сечении. 		
Восемь измерительных пьезоэлектрических преобразователей расположены вдоль образующей зонда прибора со сдвигом 45°. Резонансная частота пьезоэлектрических преобразователей 400 кГц ±50 кГц.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Средний диаметр скважины	135÷255 мм	±4 мм
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	3300	не более
Диаметр прибора без центрирующих отклонителей, мм	108	не более
Общая масса прибора, кг	150	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр скважины, мм	216	
Скорость каротажа, м/ч	600	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1	
Размещение	на буровом инструменте	

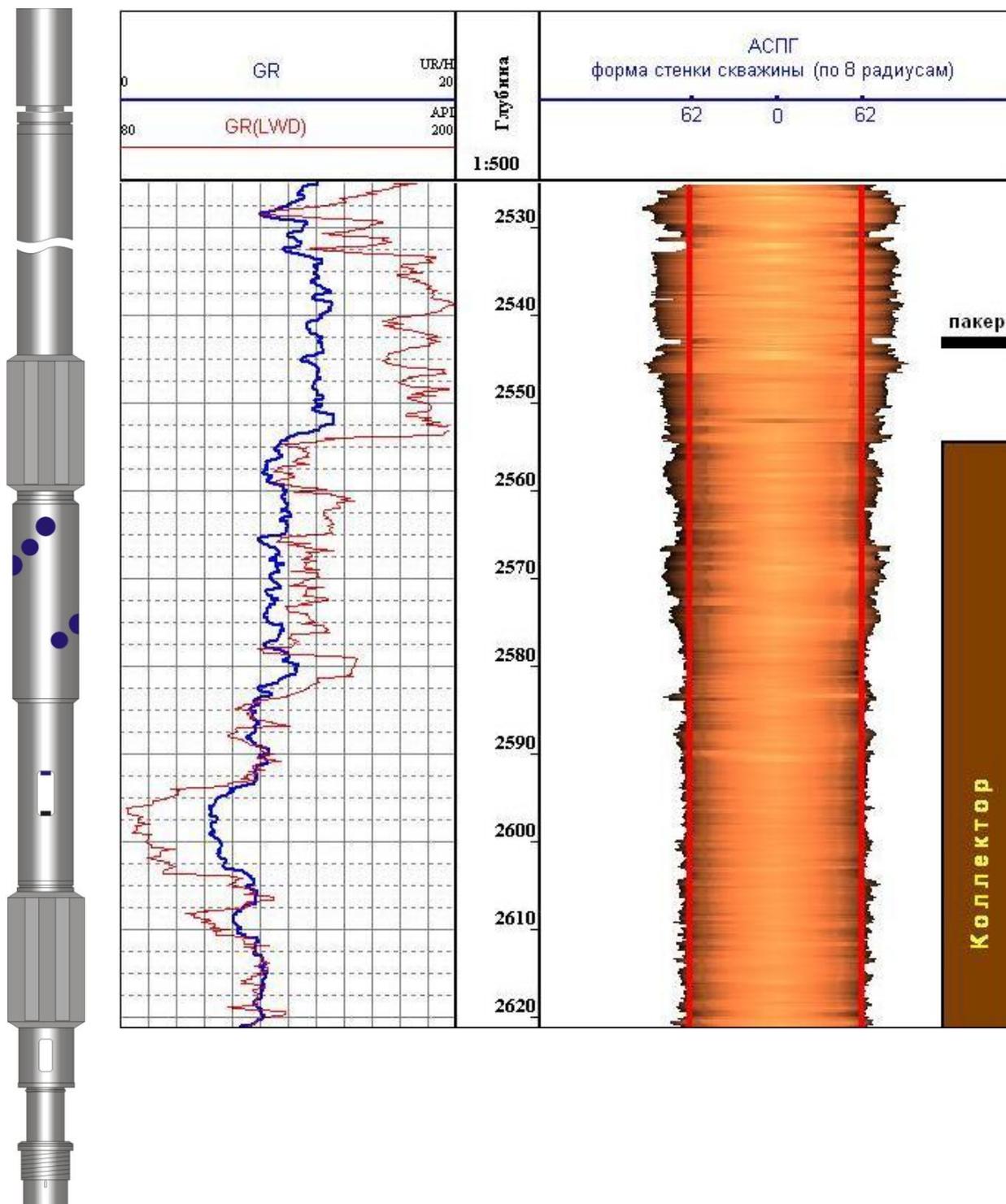
Шифр прибора для заказа: 9АП-А-108-Tmax/Pmax

Профилемер акустический автономный АСПГ		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для измерения внутренней геометрии открытых стволов скважин.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ в нефтегазовых скважинах, включая горизонтальные, заполненных жидкостью на водной или нефтяной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение профиля скважины по восьми внутренним радиусам в каждом поперечном сечении. 		
Восемь измерительных пьезоэлектрических преобразователей расположены вдоль образующей зонда прибора со сдвигом 45°.		
Резонансная частота пьезоэлектрических преобразователей 400 кГц ±50 кГц.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Средний диаметр скважины	115÷240 мм	±4 мм
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	3100	не более
Диаметр прибора без центрирующих отклонителей, мм	90	не более
Общая масса прибора, кг	115	не более
Питание, автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр скважины, мм	от 120 до 160	
Скорость каротажа, м/ч	600	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: 9АП-А-90-Тmax/Pmax

Профилемер акустический автономный АСПГ

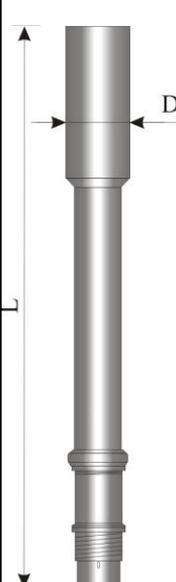
Пример записи



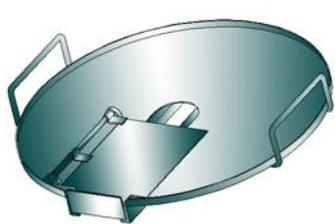
Инклинометр ферромагнитный автономный ИФМ-А		
ПРЕДНАЗНАЧЕН для непрерывного измерения азимута, зенитного угла скважины и угла положения корпуса скважинного прибора относительно магнитного меридиана и апсидальной плоскости скважины.		
ПРИМЕНЯЕТСЯ для инклинометрических исследований необсаженных сильно пологих и горизонтальных участков ствола нефтяных и газовых скважин, заполненных промывочной жидкостью на немагнитной основе.		
РЕШАЕМЫЕ ЗАДАЧИ:		
<ul style="list-style-type: none"> ➤ определение пространственных координат ствола скважины; ➤ построение профиля скважины и др. 		
Зондовая установка содержит трёхосевой феррозондовый магнитометр и трёхосевой наклонномер с использованием акселерометрических преобразователей.		
ИЗМЕРЯЕМЫЕ ПАРАМЕТРЫ	Диапазон измерений	Основная погрешность
Диапазон измерения азимута	0÷360°	$\pm(0,125/ \sin\Theta +0.4)^\circ$ при $0.5^\circ < DEVI < 6.5^\circ$ и $173.5^\circ < DEVI < 179.5^\circ$ $\pm 1.5^\circ$ при $6.5^\circ < DEVI < 173.5^\circ$
Диапазон измерения зенитного угла	0 ÷ 180°	± 12'
Диапазон измерения угла положения корпуса скважинного прибора	0÷360°	$\pm(0,125/ \sin\Theta +0.4)^\circ$ при $0.5^\circ < DEVI < 6.5^\circ$ и $173.5^\circ < DEVI < 179.5^\circ$ $\pm 1.5^\circ$ при $6.5^\circ < DEVI < 173.5^\circ$
ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ		
Общая длина прибора, мм	3675	не более
Диаметр прибора D, мм	90, 102, 108	не более
Общая масса прибора, кг	-	
Питание автономное, В	12	
Диапазон температуры окружающей среды рабочих условий применения, °С	от -10 до T _{max}	
Верхнее значение гидростатического давления рабочих условий применения, МПа	P _{max}	
Диаметр скважины, мм	от 120 до 350	
Скорость каротажа, м/ч	800	
Время работы в автономном режиме, часов в режиме записи	10	не менее
Частота записи, (опросов в секунду)	1	
Размещение	на буровом инструменте	

Шифр прибора для заказа: ИФМ-А-D-Tmax/Pmax

Вспомогательное оборудование для автономных приборов

Переводник						
ПРЕДНАЗНАЧЕН для подсоединения к бурильной колонне.						
	ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	3-86/Tr80×4	3-102/Tr80×4	3-108/Tr80×4	3-133/Tr80×4	3-147/Tr80×4
	Резьба бурильной колонны	3-86	3-102	3-108	3-133	3-147
	Общая длина L, мм	1900	1900	1900	1900	1900
	Диаметр D, мм	108	120	133	155	178
	Масса, кг, не более	47	50	52	70	80
	Максимальное разрывное усилие, кгс	30000				
	Максимальное усилие на сжатие, кгс	30000				

**Шифр для заказа: 3-86/Tr80×4, 3-102/Tr80×4, 3-108/Tr80×4,
3-133/Tr80×4, 3-147/Tr80×4**

Устройство для вертикальной сборки автономных приборов на устье скважины ТОВ-А			
ПРЕДНАЗНАЧЕНО для обеспечения проведения операций по соединению автономных приборов в сборки непосредственно на устье скважины в вертикальном положении.			
	Технические данные и основные параметры	Значение параметра	Допуск
	Диаметр, мм	605	± 5
	Масса, кг	16	± 0.5
	Максимальная вертикальная нагрузка, кН	12	

Шифр для заказа: ТОВ-А

Разделитель электромагнитный автономный РЭМ-А

ПРЕДНАЗНАЧЕН для электрической и/или магнитной изоляции скважинных приборов в сборках.



ПРИМЕНЯЕТСЯ:

- при необходимости обеспечить отсутствие прямого электрического контакта между корпусами различных приборов в сборках;
- при необходимости отдаления токовых и/или измерительных электродов от проводящих корпусов других приборов в сборках;
- при необходимости отдаления приборов с датчиками магнитного поля от магнитных корпусов других приборов в сборках.

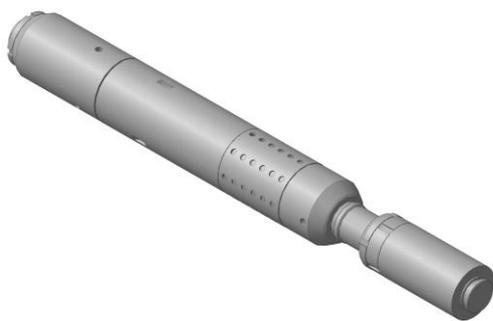
Электромагнитный разделитель представляет собой конструкцию, состоящую из верхней немагнитной приборной головки, непроводящего немагнитного корпуса и нижней приборной головки.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Общая длина, мм	3930
Диаметр, мм	90
Масса, кг	50

Шифр прибора для заказа: РЭМ-А-90-Тmax/Рmax

Головка свободного вращения ГСВ



ПРЕДНАЗНАЧЕНА для обеспечения свободного вращения бурильной колонны относительно автономных скважинных приборов.

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

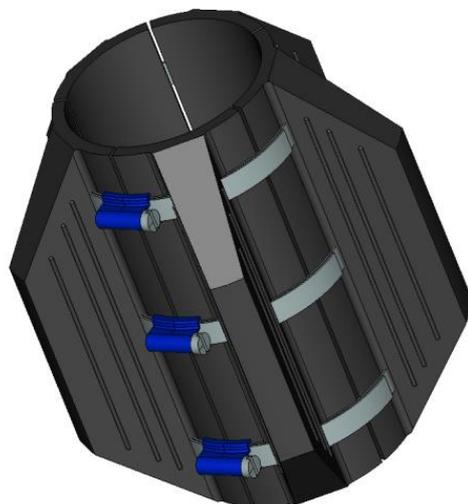
Общая длина, мм	950
Диаметр, мм	108
Масса, кг	49

Шифр для заказа: ГСВ-А

Отклонитель

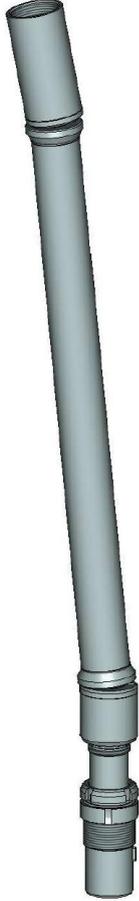
ПРЕДНАЗНАЧЕН для отклонения скважинного автономного прибора от стенки скважины на фиксированное расстояние, определяемое размером резиновых секций.

ПРИМЕНЯЕТСЯ для приборов диаметром 90 мм и диаметром 108 мм. Устанавливается на корпусе прибора.

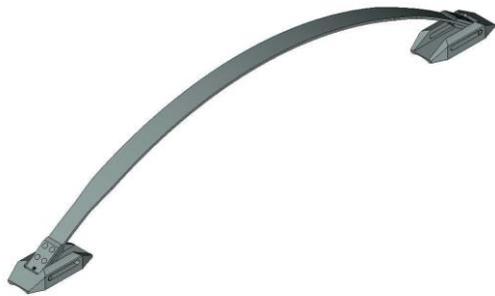


Шифр отклонителя	Внутренний диаметр отклонителя	Внешний диаметр Отклонителя
ОСА-90-124, ОСА-108-124	90, 108	124
ОСА-90-141, ОСА-108-141	90, 108	141
ОСА-90-190, ОСА-108-190	90, 108	190

**Шифр для заказа: ОС-90-124, ОС-108-124, ОС-90-141,
ОС-108-141, ОС-90-190, ОС-108-190**

Соединитель шарнирный СУ-А					
ПРЕДНАЗНАЧЕН для механического и электрического соединения различных приборов в сборках.					
	ПРИМЕНЯЕТСЯ: <ul style="list-style-type: none"> • при необходимости обеспечить гибкую приборную компоновку; • при необходимости центрирования отдельных модулей в сборке приборов. 				
	Соединитель представляет собой конструкцию, состоящую из верхней присоединительной головки, корпуса и нижней присоединительной головки с шарниром, двух изоляторов ввода проводников. Соединитель может быть с одним шарниром СУ-А-1 или с двумя шарнирами СУ-А-2.				
	ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	СУ-А-1	СУ-А-2-0.5	СУ-А-2-1.0	СУ-А-2-2.5
	Общая длина, мм	450	1000	1500	3200
	Диаметр, мм	102	102	102	102
	Масса, кг	8	18	25	40
Макс. натяжение, кгс	30000	30000	30000	30000	
Максимальное усилие на сжатие, кгс	20000	20000	20000	20000	

Шифр для заказа: СУ-А

Рессора прижимная		
	ПРЕДНАЗНАЧЕНА для прижатия к стенке скважины приборов плотностного или нейтронного каротажа.	
	ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ	
	Общая длина, мм	1200
	Диаметр, мм	200
	Масса, кг	15
Максимальное усилие прижатия, кгс	50	

Рекомендуемая комплектность поставки наземного и вспомогательного оборудования

Наименование	Рекомендация
Устройство для вертикальной сборки приборов на устье скважины ТОВ-А	Два на один комплект скважинных автономных приборов.
Устройство подъёма скважинных приборов к устью скважины	Это устройство входит в комплект ЗИП каждого прибора. При необходимости можно заказать дополнительные устройства.
Наземный регистрирующий комплекс для автономных скважинных приборов	Один на 2 комплекта скважинных приборов. При необходимости – один комплекс на 1 комплект скважинных приборов.
Блок питания аккумуляторный	Для удобства эксплуатации рекомендуется один запасной блок питания к каждому прибору.
Устройство зарядное двухканальное АЗУ	Это устройство входит в комплект наземного регистрирующего комплекса для автономных скважинных приборов. При необходимости можно заказать дополнительные устройства зарядные.
Переводник для подсоединения к бурильной колонне 3-86/Гр80×4	Два на один комплект скважинных автономных приборов.
Переводник для подсоединения к бурильной колонне 3-102/Гр80×4	Два на один комплект скважинных автономных приборов.
Переводник для подсоединения к бурильной колонне 3-108/Гр80×4	Два на один комплект скважинных автономных приборов.
Переводник для подсоединения к бурильной колонне 3-133/Гр80×4	Два на один комплект скважинных автономных приборов.
Переводник для подсоединения к бурильной колонне 3-147/Гр80×4	Два на один комплект скважинных автономных приборов.
Разделитель электромагнитный автономный РЭМ-А	Используется при формировании сборок с размещением приборов ниже инклинометра.
Соединитель шарнирный СУ-А	Используется при формировании сборок. Рекомендуется иметь минимум 3 соединителя на комплект аппаратуры.
Отклонитель диаметром 124 мм	Два на один прибор при работе в скважинах с номинальным диаметром 140÷147 мм
Отклонитель диаметром 141 мм	Два на один прибор при работе в скважинах с номинальным диаметром 165÷178 мм
Отклонитель диаметром 190 мм	Два на один прибор при работе в скважинах с номинальным диаметром 216÷220 мм