



ТАМОЖЕННЫЙ СОЮЗ

Регистрационный номер декларации о соответствии:

ТС № RU Д-RU.AT15.B.00125

КОД ОКП 43 1501

**ПРИБОР
СКВАЖИННЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ
«КП-82БКР»**

**Руководство по эксплуатации
ТФЖК 3.038.042 РЭ**

Содержание

1 Назначение	3
2 Технические характеристики	3
3 Комплектность	4
4 Устройство и принцип действия прибора	4
5 Устройство и работа составных частей	7
6 Указания мер безопасности	8
7 Настройка и подготовка прибора к работе	11
8 Порядок работы	12
9 Калибровка	13
10 Техническое обслуживание	15
11 Хранение и транспортирование	16
Приложение А	16
Приложение Б	16

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ), предназначено для ознакомления со скважинным прибором «КП-82БКР» и содержит технические характеристики, описание принципа действия прибора и его составных частей, сведения о порядке подготовки к работе и эксплуатации прибора.

1 Назначение

Прибор скважинный комплексный «КП-82БКР» (прибор) предназначен для геофизических исследований скважин методами электрического и гамма-каротажа и соответствует ГОСТ 26116-84.

Исследования проводятся путем регистрации кажущегося удельного сопротивления пород $\rho_{\text{КБК}}$ зондом бокового каротажа (БК) в скважинах с максимальной температурой $+80$ °С, заполненных водной промывочной жидкостью с удельным сопротивлением от 0,3 до 50,0 Ом*м. Одновременно осуществляется регистрация мощности экспозиционной дозы естественного гамма-излучения пород каналом ГК и мощности экспозиционной дозы рассеянного гамма-излучения каналом ГГК.

Прибор рассчитан на работу совместно с цифровыми регистрирующими комплексами (станциями, лабораториями), имеющими вход приема сигнала телеметрии «Манчестер 2» с применением геофизического одножильного бронированного кабеля.

2 Технические характеристики

2.1 Прибор оснащен цифровой телеизмерительной системой в коде “МАНЧЕСТЕР-2”.

2.2 Прибор обеспечивает одновременное проведение исследований:

- бокового зондирования трехэлектродным зондом БК,
- регистрацию мощности экспозиционной дозы естественного гамма-излучения пород ГК,
- регистрацию мощности экспозиционной дозы рассеянного гамма-излучения ГГК.

2.3 Технические характеристики

2.3.1 Пределы регистрации:

- кажущегося удельного сопротивления $\rho_{\text{КБК}}$, Ом*м: 0,33 - 20000, при максимальном отношении $R_0/R_э = 30000$;
- мощности экспозиционной дозы естественного гамма-излучения каналом ГК, А/кг (мкР/ч): $36 \times 10^{-14} - 46,8 \times 10^{-12}$ (5 -650); используемый детектор СДН.30.25.100;
- мощности экспозиционной дозы рассеянного гамма-излучения каналом ГГК, А/кг (мкР/ч): $36 \times 10^{-14} - 360 \times 10^{-12}$ (5 -5000); используемый детектор СДН.31.18.30;

2.3.2 Допускаемая основная относительная погрешность регистрации кажущегося сопротивления зондом бокового каротажа, в диапазоне рабочих температур, %:

- в диапазоне 0,33 - 10000 Ом*м - 10;
- в диапазоне 10000 - 20000 Ом*м - 20.

2.3.3 Пределы допускаемой основной относительной погрешности прибора при регистрации мощности экспозиционной дозы гамма-излучения источника Радий-226 каналами ГК и ГГК – +/-15%.

2.3.4 Быстродействие каналов обеспечивает проведение каротажа со скоростью до 400 м/ч при шаге квантования по глубине, равном 2 см.

2.3.5 Применяемый источник наведенного гамма-излучения - кобальт-60 II разряда ТУ95.1052-83, создающий на расстоянии 1 м мощность экспозиционной дозы $(51,6 \pm 31,0) \cdot 10^{-11}$ А/кг, $[(2,0 \pm 1,2) \cdot 10^{-6}$ Р/с]. База зонда ГГК – 350 мм.

2.3.6 Условия работы прибора:

- максимальная температура окружающей среды - 80 °С.
- наибольшее гидростатическое давление - 30 МПа.

2.3.7 Время непрерывной работы в условиях предельной температуры - 8 ч.

2.3.8 Питание прибора осуществляется стабилизированным напряжением постоянного тока - 150 (-10 /+50) В.

2.3.9 Габаритные размеры прибора, мм:

Размер	Без удлинителя	С длинным изолятором	С коротким изолятором
диаметр по охранному кожуху	48	48	48
длина электронного блока с транспортной заглушкой	2220	-	-
длина электрода-приставки (удлинителя) с заглушками	-	1280	630
длина прибора в сборе с транспортной заглушкой	-	3300	2650

2.3.10 Масса прибора и его частей:

- масса электронного блока с трансп. заглушкой – 17,6
- масса электрода-приставки с длинным изолятором с заглушками, кг - 7,9
- масса электрода-приставки с коротким изолятором с заглушками, кг - 4,2
- в сборе с длинным электродом-приставкой, с трансп. заглушкой, кг, - 24,2
- в сборе с коротким электродом-приставкой, с трансп. заглушкой, кг, - 20,6

2.3.11 Точки записи прибора «КП-82БКР» (замеряются от нижней кромки кабельного нако-
нечника, накрученного до упора на зондовую головку удлинителя прибора в сборе, рис. 4.1):

с длинным изолятором, мм:

ГК - 1300,
БК - 2205,
ГГК - 2755.

с коротким изолятором, мм:

ГК - 650,
БК - 1555,
ГГК - 2105.

2.3.12 Прибор «КП-82БКР» рассчитан на эксплуатацию в условиях, соответствующих:

- по механическим воздействиям - группе МС2-3 по ГОСТ 26116-84,
- по климатическим параметрам - группе КС4-2 по ГОСТ 26116-84.

2.3.13 Срок службы 5 лет.

3 Комплектность

3.1 В комплект поставки прибора входят изделия и комплекты, перечисленные в таблице 3.1.

Таблица 3.1.

Наименование	Обозначение	Колич.
1 Изделие		
1 Прибор скважинный комплексный «КП-82БКР», в том числе:	ТФЖК 3.038.042	1
1.1 Электрод-приставка длинный	ТФЖК4.830.002	1
1.2 Электрод-приставка короткий	ТФЖК4.830.002-01	1
2 Комплекты		
2.1 Комплект эксплуатационной документации		
2.1.1 Паспорт	ТФЖК 3.038.042 ПС	1
2.1.2 Руководство по эксплуатации	ТФЖК 3.038.042 РЭ	1
2.2 Комплект запасных частей		
2.2.1 Камера источника в сборе	ТФЖК 6.622.031	1
2.2.2 Кольцо резиновое 019-025-36-2-2	ГОСТ 9833-73	2
2.2.3 Кольцо резиновое 022-028-36-2-2	ГОСТ 9833-73	2
2.2.4 Кольцо резиновое 038-044-36-2-2	ГОСТ 9833-73	2
3 Принадлежности		
3.1 Съёмник источника	ТФЖК 6.354.020	1
3.2 Знак «Радиационная опасность»	ТФЖК 6.430.106	1

4 Устройство и принцип действия прибора

Скважинный прибор комплексного каротажа «КП-82БКР» представляет собой геофизический снаряд, опускаемый при проведении исследования в скважину на каротажном кабеле.

Охранные кожуха электронного блока прибора являются экранными электродами ($A_э$) зонда бокового каротажа (рис.4.1), между которыми находится изолированный от них центральный электрод ($A_о$).

Удаленным электродом зонда БК является изолированный от охранных кожухов зондовый наконечник прибора (Броня кабеля ОК). Конструктивно выполнен в виде откручивающегося электрода-приставки (удлинителя), состоящего из двух корпусов, разделенных изоляционным промежуточком. В зависимости от величины наружного изолятора может быть два варианта исполнения удлинителя – короткий и длинный.

Внутри верхнего охрannого кожуха прибора на верхнем шасси находится электронная схема зондов ГК и БК.

Внутри нижнего охрannого кожуха на нижнем шасси находится электронная схема зонда ГГК. К нижнему охрannому кожуху прикручивается блок с камерой для источника наведенного гамма-излучения. Для исключения прямого прохождения гамма-излучения от источника к приемнику ГГК между ними располагается экран (камера, залитая свинцом).

Точки записи прибора «КП-82БКР» (замеряются от нижней кромки кабельного наконечника, накрученного до упора на зондовую головку удлинителя прибора в сборе) приведены на рис. 4.1

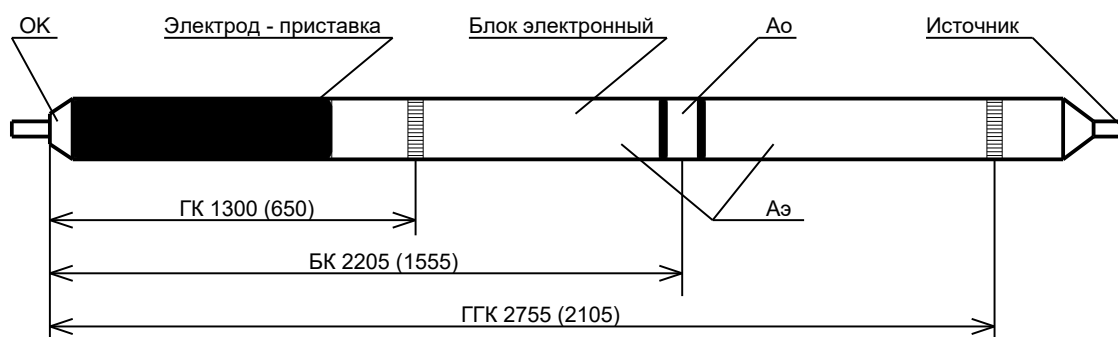


Рисунок 4.1

Работа зонда БК прибора основана на формировании в околоскважинном пространстве излучения знакопеременного стабилизированного тока центрального электрода $A_о$, фокусированного между экранными электродами $A_э$, относительно удаленного электрода ОК. Синхронно с излучением осуществляется регистрация полного напряжения излучения между $A_э$ и ОК и регистрация тока через $A_о$.

Фокусирование тока центрального электрода $A_о$ зонда обеспечивается наличием двух экранных электродов $A_э$, создающим с $A_о$ эквипотенциальную поверхность равного значения за счет соединения $A_э$ и $A_о$ через низкоомный шунт.

Зонды ГК и ГГК обеспечивают регистрацию мощности экспозиционной дозы естественного гамма-излучения пород и рассеянного гамма-излучения каналом ГГК. Рассеянное или наведенное гамма-излучение обеспечивается источником кобальт-60.

Коммутация зондовых установок (БК, ГК, ГГК) осуществляется последовательно во времени с частотой, позволяющей проводить регистрацию с заданной точностью со скоростью каротажа до 400 м/час при шаге квантования по глубине, равном 2 см.

4.1 Описание электрической принципиальной схемы прибора

4.1.1 Электрическая схема прибора (см. ТФЖК 3.038.042 Э3) отражает порядок соединений элементов и узлов прибора, который состоит из двух электромеханически соединяемых частей: А1 - блока электронного ТФЖК5.008.015 и А2 – удлинителя ТФЖК4.830.002

Разъем ХР1 удлинителя предназначен для подключения цепей ЖК1, ОК каротажного кабеля., по которым осуществляется питание прибора и передача информации к наземной аппаратуре.

Цепи ЦЖК и ОК через контакты 1 и 2 разъема ХР1 в А1 проходят к модулю МПит-6.

Корпус зондовой головки удлинителя (Бр ХР1 в А2) является удаленным электродом зонда БК и гальванически изолирован от противоположного корпуса удлинителя ($A_э$), через который

происходит электромеханическое соединение удлинителя (XS1 в A2) с электронным блоком (XP1 в A1).

4.1.2 Излучаемый переменный ток формируется трансформатором TV1, который управляется с МУЦ-5 по цепям IP1, IP2, K. Ток подается на центральный (Ao) и экранные электроды (Aэ) зонда БК относительно удаленного электрода Бр. Синхронно с излучением осуществляется регистрация полного напряжения излучения между Aэ и Бр посредством трансформатора TV2 и регистрация тока через Ao посредством трансформатора TV3.

Регистрация тока центрального электрода Ao осуществляется через падение напряжения на шунте, соединяющем экранные Aэ и центральный Ao электроды зонда. Шунт собран на резисторе R1 и трансформаторе TV3. Эквивалентное сопротивление шунта $R_{ш} = 0,1$ Ом. Нормированные трансформаторами по амплитуде сигналы полного напряжения и тока Ao поступают в модуль МУЦ-5 для предварительной обработки и передачи по каротажному кабелю в коде "МАНЧЕСТЕР-2" к наземной аппаратуре.

Цикл работы прибора состоит из регистрации тока и напряжения зонда БК и подсчета импульсов зондов ГК и ГГК.

4.1.3 Работа устройств скважинного прибора синхронизируется модулем управления МУЦ-5. В модуле МУЦ-5 расположены коммутатор входных сигналов, масштабный усилитель и АЦП, преобразующий амплитуду входных сигналов в цифровой код (данные). МУЦ-5 осуществляет коммутацию обмоток генераторного трансформатора TV1 (IP1, IP2, K), коммутацию обмоток трансформатора телесистемы в МПит-8 сигналами MAN1, MAN2, прием данных каналов ГК и ГГК с A1.7 и A1.8 (GK1, GK2).

Окончательное формирование и гальваническое разделение от ЦЖК сигналов телесистемы MAN1, MAN2 производится трансформатором телесистемы блока МПит-6.

4.1.4. Формирование высоковольтных напряжений для МФЭУ-8 (A1.7, A1.8) осуществляется в модулях МСВН-5 (A1,5, A1,6).

Преобразование импульсов ГК от МФЭУ5, МФЭУ6 в кодовые последовательности сигналов осуществляет модуль МУЦ-5.

Скорость каротажа при записи зондами ГК необходимо поддерживать не выше 400 м/час.

4.1.5 Источник питания МПит-6.осуществляет стабилизацию питающего напряжения и вырабатывает вторичные напряжения +5V, +15V - для модуля МУЦ-5, +25V - для МСВН-5.

4.2 Формат канала передачи

Передача данных прибора КП-82БКР осуществляется словами в кодировке «Манчестер-2» формата MIL STD 1553 с несущей частотой 16 кГц. Количество передаваемых каналов равно 4. Время между передачей соседних слов составляет 6.8 мс. Количество бит в слове – 16 + 1 бит четности. Значения бит в словах для каналов 0..4 приведены в таблице 1.

Таблица 1.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
A2	A1	A0	M1	M0	D10	D9	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0

где: D10..D0 – данные канала (знаковое целое)

M1, M0 – масштаб данных (принимает значения 0,1,2)

A2..A0 – адрес передаваемого канала

Формулы расчета регистрируемых параметров прибора приведены в таблице 2.

Таблица 2.

№ канала	Зонд	Формула расчета	Единица регистрации	Точка записи, длинный (короткий) изолятор, см
0	I _{bk}	$I_{bk} = I_{bk} * 10^{(2-M)}$	Усл.ед.	2205 (1555)
1	U _{bk}	$U_{bk} = 10^{(2-M)} * U_{bk}$	Усл.ед.	2205 (1555)
2	ГК	Калибруется AX+B	Имп/с	1300 (650)
3	ГГК	Калибруется AX+B	Имп/с	2755 (2105)

где: I_{bk}, U_{bk} - данные по каналам 0 и 1 соответственно,

I_{bk}, U_{bk} – рассчитываемые значения по каналам 0 и 1 соответственно.

Расчет $p_{кБК}$ производится по формуле:

$$p_{кБК} = 64 * U_{bk} / I_{bk} \text{ (Ом*м)}$$

5 Устройство и работа составных частей

5.1 Модуль управления центральный (МУЦ-5)

5.1.1 В состав модуля управления (ТФЖК 5.016.015) входят: микропроцессор АТМЕГА8А1 фирмы «АТМЕЛ» (DD3), буферные транзисторы VT4, VT5 сигналов IP1, IP2 коммутации обмоток генераторного трансформатора TV1 прибора, схема формирования стабильного тока для генераторного трансформатора на VD5, VD6, VT1, VD9, буферные транзисторы VT2, VT3 цепей управления MAN1, MAN2 трансформатора формирования телесигнала TV2 в МПит-6, коммутатор аналоговых сигналов DA6 с программируемым усилителем на выходе DA5, усилитель сигнала тока A_o на DA8 и DA7 (вместо DA7 м.б. установлен резистор R28), АЦП на ИМС DA4 с буферными усилителем DA1 на входе, формирователи напряжений «-15В» на DA2 и «-5В» на DA3, формирователи цифровых уровней DD1, DD2 сигналов GK1, GK2.

5.1.2 Микропроцессор осуществляет адресацию входных каналов (линии A0, A1) аналогового переключателя DA6 и выбор коэффициента передачи сигнального тракта в программируемом усилителе DA5 (M0, M1), запуск (CONV), тактирование (CLK), прием данных (DOUT) АЦП на DA4, коммутацию через буферные ключи VT4, VT5 первичных обмоток генераторного трансформатора (сигналы IP1, IP2) и коммутацию первичных обмоток трансформатора телесистемы TV2 блока МПит-6 сигналами MAN1, MAN2. По линиям COUNT_1 и COUNT_2 осуществляется прием данных каналов ГК, ГКК с выхода преобразователей уровня DD1, DD2.

Также микропроцессор DD1 осуществляет усреднение данных АЦП и преобразование данных в формат «Манчестер-2» для передачи по каротажному кабелю.

5.1.3 Программирование микропроцессора DD1 производится через контакты разъема XP1.

5.2 Источник питания МПит-6

5.2.1 Источник питания МПит-6 (ТФЖК 5.087.030) обеспечивает формирование стабилизированных напряжений +5V, +15V и нестабилизированного напряжения +27V, необходимых для питания прибора. Питание источника осуществляется напряжением постоянного тока +150 (-10/+50) В.

В состав источника питания входят преобразователь входного напряжения и стабилизаторы выходных напряжений.

5.2.2 Преобразователь входного напряжения, выполненный на ИМС DA1 и трансформаторе TV1, обеспечивает преобразование входного постоянного напряжения +100...200 В в переменные напряжения для выходных стабилизаторов. Применение трансформатора позволяет гальванически развязать цепи вторичных напряжений от первичной цепи питания. Обмотка 3-4 трансформатора TV-1 выполняет роль обратной связи для ИМС DA1. VD1 служит в качестве защитного элемента при питании прибора напряжением обратной полярности. VD2, VD3 обеспечивают защиту DA1 от высоковольтных выбросов трансформатора TV1.

5.2.3 Стабилизатор выходной состоит из двух источников вторичных напряжений на +15В и +5В соответственно.

Во вторичных источниках напряжения используются однополупериодные выпрямители на VD5, VD6 с LC-фильтрами. Высокая стабильность напряжений +5В, +15В обеспечивается интегральными стабилизаторами DA2, DA3.

Нестабилизированное напряжение +27В берется со входа стабилизатора DA2.

5.2.4 В МПит-6 осуществляется окончательное формирование сигналов телесистемы MAN1, MAN2 трансформатором телесистемы блока TV-2. Гальваническое разделение сигналов телесистемы от ЦЖК обеспечивают конденсаторы C2, C3.

Дроссель L1 предотвращает шунтирование сигналов телесистемы входными цепями источника электропитания.

5.3 Модули МФЭУ-8

5.3.1 Модули А1.7, А1.8 фотоэлектронных умножителей МФЭУ-8 (ТФЖК 5.421.010) содержат фотоэлектронный умножитель VL1, выполненный на ФЭУ-74А со схемой делителя на резисторах R1...R13. Фотоэлектронные умножители обеспечивают умножение количества световых вспышек, поступающих с сцинтилляционных детекторов BD1, BD2 прибора и преобразование их в импульсы тока. Импульсы с выходов фотоэлектронных умножителей модулей МФЭУ-8 поступают в МУЦ-5, где преобразуются в последовательность сигналов с логическим уровнем для дальнейшего подсчета.

5.4 Модули МСВН-5

5.4.1 Модули А1.5, А1.6 стабилизаторов высокого напряжения МСВН-5 (ТФЖК 5.123.010) предназначены для формирования высоких напряжений, подаваемого по цепям -HV, GND на фотоэлектронные умножители модулей МФЭУ-8.

6 Указания мер безопасности

6.1 Конструкция прибора обеспечивает безопасность обслуживающего персонала при его эксплуатации, наладке, калибровках и испытаниях при условии строгого соблюдения выполнения требований и указаний, изложенных в настоящей инструкции, а также предусмотренных «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок потребителей ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00», утвержденных Министерством энергетики Российской Федерации, приказ № 163 от 27 декабря 2000 г., «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденными Министерством энергетики Российской Федерации 13.01.2003 года, «Правилами безопасности при геологоразведочных работах» ПБ 08-37-2005, «Типовыми инструкциями по безопасности геофизических работ в процессе бурения скважин и разработки нефтяных и газовых месторождений», а также «Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности ПБ 08-624-03» от 2003г.

6.2 К работе со скважинным прибором допускаются лица, имеющие квалификационную группу не ниже III, изучившие настоящее руководство и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

6.3 При работе запрещается пользоваться напряжением сети свыше 220 В.

6.4 При работе в ночное время устье скважины, блок-баланс и каротажный кабель должны быть освещены.

6.5 ВНИМАНИЕ! ПРИ СМЕНЕ СКВАЖИННЫХ ПРИБОРОВ ПИТАНИЕ СКВАЖИННОГО ПРИБОРА ДОЛЖНО БЫТЬ ОТКЛЮЧЕНО.

6.6 Электрические провода и кабели не должны иметь повреждений изоляции.

6.7 Настройка и калибровка канала регистрации мощности экспозиционной дозы гамма-излучения должны проводиться на калибровочной установке, отвечающей требованиям действующих норм радиационной безопасности.

6.8 Лица, постоянно работающие или временно привлекаемые к работам с источниками ионизирующих излучений (персонал категории «А»), должны руководствоваться действующими санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений и быть допущенными к работе с источниками ионизирующих излучений.

6.9 Прибор не носит элементов пожаро- и взрывоопасности.

6.10 Прибор не создает вредных и опасных производственных факторов, не требует специальных средств защиты обслуживающего персонала и при своей работе не оказывает вредного воздействия на окружающую среду.

6.11 ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ НАПРЯЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ЦЕПЕЙ ПРИБОРА ДОСТИГАЮТ 2000 В (модули МСВН-5, МФЭУ-8).

6.12 Конструкция прибора удовлетворяет требованиям ГОСТ 12.2.034-78 и обеспечивает соблюдение правил и норм радиационной безопасности, регламентируемых «Основными санитарными правилами обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99)», утвержденными Главным Государственным санитарным врачом РФ 27.12.99 (дата введения - 1 сентября 2000 г.) и

«Нормами радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», введенными в действие Главным Государственным санитарным врачом РФ 01.09.2009 при условии выполнения требований этих документов и указаний, приведенных в настоящей инструкции.

6.13 В процессе эксплуатации прибора должны строго соблюдаться и выполняться СанПиН 2.6.1.1202-03 «Гигиенические требования к использованию закрытых радионуклидных источников ионизирующего излучения при геофизических работах на буровых скважинах.», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 12 марта 2003 г.

Транспортирование в процессе эксплуатации и испытаний прибора с установленным в нем источником, либо отдельно такого источника должно производиться в соответствии с «Правила безопасности при транспортировании радиоактивных материалов» НП-053-04, утверждены постановлением Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 4 октября 2004 г.

6.14 При всех работах прибором, связанных с применением источника ионизирующих излучений, необходимо пользоваться соответствующими средствами радиационной защиты, предназначенными для уменьшения доз облучения обслуживающего персонала (манипуляторы, захваты, защитные устройства, контейнеры и т.п.). Указанные работы, к выполнению которых недопустимо привлечение лиц не из числа обученного персонала, должны быть организованы таким образом, чтобы время на их проведение было минимальным.

Лица, постоянно работающие или временно привлекаемые к работам с источниками ионизирующего излучения, должны иметь доступ к работе с источниками ионизирующих излучений (персонал категории «А») и должны руководствоваться действующими санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками радиоактивных излучений.

6.15 Все работы с использованием ионизирующих излучений должны сопровождаться радиационным контролем. Обслуживающий персонал должен быть обеспечен соответствующими средствами индивидуального дозиметрического контроля.

6.16 Прибор КП-82БКР рассчитан на применение совместно с источником гамма-излучения кобальт-60, создающего на расстоянии 1 м мощность экспозиционной дозы $(51,6 \pm 31,0) \cdot 10^{-11}$ А/кг, $[(2,0 \pm 1,2) \cdot 10^{-6}$ Р/с].

При испытаниях, его калибровке и настройке применяется источник гамма-излучения радий-226, создающий на расстоянии 1 м мощность экспозиционной дозы $5,2 \cdot 10^{-11}$ А/кг ($2 \cdot 10^{-7}$ Р/с).

Не допускается применение источников, активность которых превышает указанное значение.

6.17 Не реже одного раза в квартал необходимо производить проверку герметичности используемого источника гамма-излучения в соответствии с ГОСТ 12.2.034-78.

6.18 В тех случаях, когда работа с прибором с установленным в нем источником гамма-излучения производится на поверхности, на его охранном кожухе должен быть укреплен флажок с изображением знака радиационной опасности по ГОСТ 17925-72, входящий в комплект принадлежностей прибора. Непосредственно перед спуском прибора в скважину флажок с помощью соответствующего дистанционного инструмента или приспособления (захват, манипулятор, и т.п.) снимается, а после подъема прибора на поверхность вновь укрепляется на нем до извлечения источника.

6.19 Предприятие, эксплуатирующее прибор, должно составить инструкцию по радиационной безопасности при работе с ним с учетом специфики местных условий и инструкцию по ликвидации возможных радиационных аварий. Инструкция составляется в соответствии с ОСПОРБ-99.

6.20 Ниже приводится перечень сведений, выполняемых при эксплуатации прибора, его калибровке и испытаниях, связанных с использованием источников ионизирующих излучений, а также расчетное значение эквивалентных доз облучения, получаемых при этом обслуживании персоналом.

6.20.1 Исходные данные для расчета;

6.20.2 Эквивалентная доза облучения при выполнении работ, связанных с применением источника кобальт-60, вычисляется по формуле (6.1):

$$D_{\text{ЭКВ}} = \frac{1,09 * A * \Gamma * T * K_k}{K * R^2}, \quad (6,1)$$

где: $D_{\text{ЭКВ}}$ - эквивалентная доза облучения, Зв;

A – активность источника, Бк;

Γ – гамма-постоянная нуклида, Гр.м²с⁻¹Бк⁻¹ (для кобальт-60 $\Gamma=84,63$ Гр.м²с⁻¹Бк⁻¹);

T – время работы с источником, с;

K_k – коэффициент качества (для гамма-излучения $K_k=1$)⁴

K – кратность ослабления излучения;

R – расстояние от источника, м.

Результаты расчета представлены в таблице 6.1

Таблица 6.1

Операции, проводимые при эксплуатации прибора КП82БКР, защитное оборудование и расчетные значения доз облучения при использовании источника гамма-излучения кобальт-60, создающего на расстоянии 1м мощность экспозиционной дозы $82,6 \cdot 10^{-11}$ А/кг

Содержание операций	Защитное оборудование, инструмент	Расстояние от источника, м	Время на операцию, МИН	Материал защиты, толщина, мм	Кратность ослабления	Доза, Зв	Оператор
Доставка источникодержателя с источником к месту подготовки аппаратуры	Контейнер, штанга длиной не менее 1м	0,5	3,0	Свинец, 45	10	$22,6 \cdot 10^{-11}$	А, В
Транспортирование аппаратуры на скважину	Контейнер	3,0	120	Свинец, 45	10	$25,1 \cdot 10^{-11}$	А
Доставка источникодержателя с источником к скважине	Контейнер, штанга длиной не менее 1м	0,5	1,0	Свинец, 45	10	$7,5 \cdot 10^{-11}$	А, В
Извлечение источникодержателя из контейнера	Специальный ключ	0,6	0,3			$15,7 \cdot 10^{-7}$	В
Установка источникодержателя в камеру прибора	Специальный ключ	0,5	1,0	-	-	$75,37 \cdot 10^{-7}$	А
Присоединение камеры с источником к прибору	Специальный ключ	0,5	0,5	-	-	$37,69 \cdot 10^{-7}$	В
Доставка прибора к устью скважины и спуск в скважину	-	2,0	1,0	-	-	$4,7 \cdot 10^{-7}$	А, В
Извлечение прибора из устья скважины	-	2,0	1,0	-	-	$4,7 \cdot 10^{-7}$	А, В
Мойка прибора	-	2,0	0,5	-	-	$2,36 \cdot 10^{-7}$	А
Отсоединение камеры с источником от прибора	Специальный ключ	0,5	1,0	-	-	$75,37 \cdot 10^{-7}$	А
Установка источникодержателя с источником в контейнер	Специальный ключ	0,6	1,0	-	-	$10,47 \cdot 10^{-7}$	А
Доставка источникодержателя с источником к автомашине	Контейнер, штанга длиной не менее 1м	0,5	1,0	Свинец, 45	10	$7,5 \cdot 10^{-7}$	А, В
Транспортирование аппаратуры на базу	Контейнер	3,0	120	Свинец, 45	10	$25,1 \cdot 10^{-7}$	В

Доставка источникодержателя с источником от автомашины в хранилище	Контейнер, штанга длиной не менее 1м	0,5	3,0	Свинец, 45	10	$22,6 \cdot 10^{-7}$	А, В
Суммарная доза оператора А		$D_A = 2,58 \cdot 10^{-5}$ Зв					
Суммарная доза оператора В		$D_B = 1,48 \cdot 10^{-5}$ Зв					

6.20.3 Максимальная эквивалентная доза облучения при каротажных работах с использованием источника кобальт-60, получаемая оператором при одном выезде на скважину, соответствует $2,58 \cdot 10^{-5}$ Зв.

При пятидневной рабочей неделе суммарная годовая эквивалентная доза облучения составит $6,7 \cdot 10^{-3}$ Зв (0,67 бэр), что существенно меньше предельно допустимых значений.

6.21 При калибровке канала ГК прибора используется источник гамма-излучения радий-226, создающий на расстоянии 1 м мощность экспозиционной дозы не более $5,2 \cdot 10^{-11}$ А/кг.

Перечень операций, выполняемых при калибровке канала ГК, используемое защитное оборудование и инструмент, время, необходимое для проведения операций и расчетное значение эквивалентных доз облучения, получаемых при этом обслуживающим персоналом, указаны в инструкции по эксплуатации соответствующей установки (например, УПГЛ-2), на которой производится калибровка канала ГК прибором КП82БКР.

6.22 Аварийная ситуация

Прибор с источником оставлен в скважине. При установлении факта невозможности извлечения прибора с источником, необходимо составить соответствующий акт с участием представителей местных органов санитарного надзора, милиции и администрации. Прибор сбить на забой и зацементировать.

7 Настройка и подготовка прибора к работе

7.1 Настройка прибора

7.1.1 Настройка прибора производится при изготовлении прибора, после ремонта и при несоответствии технических характеристик.

7.1.2 Запитать прибор номинальным напряжением 150 (-10 /+50) В.

7.1.3 Убедиться в нормальной работе источника питания. Для этого проконтролировать напряжения на контактах ХТ6 (+5 В), ХТ4 (+15 В), ХТ3 (+27 В) относительно контакта ХТ5 платы МПит-6 источника питания (см. ТФЖК 5.087.010 ЭЗ).

7.1.4 Подключить осциллограф между цепями ОК и ЦЖК прибора и проконтролировать наличие «посылок» телесистемы в кабеле.

7.1.5 Отключить питание скважинного прибора.

7.1.6 Собрать схему калибровки зонда БК в соответствии с рисунком 9.1. Установить на магазинах сопротивлений значения, соответствующие кажущемуся сопротивлению $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ (см. таблицу 9.2).

7.1.7 Включить питание скважинного прибора.

7.1.8 Убедиться в наличии показания по каналу БК значения $100 \text{ Ом} \cdot \text{м} \pm 10\%$.

7.1.9 Отключить питание скважинного прибора.

7.1.10 Зонды ГК и ГГК при включении питания скважинного прибора должны показывать значения, соответствующие уровню естественного фона излучения.

7.1.11 После настройки прибора произвести калибровку зонда БК на всем диапазоне.

Примечание - НАСТРОЙКУ ПРИБОРА ПРОИЗВОДИТЬ СТРОГО В ПОРЯДКЕ, УКАЗАННОМ В НАСТОЯЩЕЙ ИНСТРУКЦИИ.

7.2 Подготовка прибора к работе

7.2.1 Подготовка прибора к работе производится после ремонта, технического обслуживания или продолжительного перерыва в работе. При этом необходимо провести следующие работы:

- внешний осмотр прибора;
- проверку работоспособности прибора.

7.2.2 При внешнем осмотре прибора проверить отсутствие механических повреждений, целостность герметизирующих колец.

7.2.3 Для проверки работоспособности прибора необходимо проверить правильность подключения прибора. Провести калибровку прибора (раздел 9).

8 Порядок работы

8.1 Общие указания

8.1.1 Перед началом эксплуатации необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

8.1.2 В целях поддержания в рабочем состоянии аппаратуры и предотвращения выхода ее из строя необходимо выполнять следующие указания.

8.1.2.1 Не допускается использования уплотнительных резиновых колец с дефектами поверхности. Канавки под кольца должны быть очищены от грязи, на их краях не допускается наличие заусенец, шероховатостей и повреждения поверхности. Кольца должны быть смазаны смазкой ЦИАТИМ-221. Запасные резиновые кольца следует хранить запакованными в пакеты из полиэтиленовой пленки, в сухом темном прохладном месте. Срок хранения колец не более двух лет.

8.1.2.2 Эксплуатация скважинного прибора допускается только с закрученными до упора деталями блоков и узлов.

8.1.2.3 Запрещается подвергать прибор резким ударным воздействиям. В связи с наличием в приборе детекторов NaI необходимо также предохранять прибор от резких изменений температуры. Допустимая скорость изменения температуры – не более 2°С в минуту.

8.1.2.4 После завершения работ на скважине скважинный прибор должен быть очищен от остатков грязи и скважинной жидкости. Резьбу и посадочную поверхность на законцовках прибора и удлинителя следует тщательно протереть чистой ветошью и надеть транспортные заглушки.

8.1.2.5 Транспортировать прибор необходимо в закреплённом состоянии с установленными транспортными заглушками.

8.1.2.6 Во избежание загрязнения и попадания влаги в электронные блоки, вскрывать прибор для ремонта, калибровки и настройки его функциональных модулей и блоков рекомендуется в специально предназначенных для этих работ помещениях.

Внимание! Электрические напряжения некоторых цепей прибора достигают 2000 В (модули МСВН-5, МФЭУ-8).

8.1.2.7 В связи с чувствительностью к вибровоздействиям и ограниченностью сроков хранения отдельных комплектующих изделий (ФЭУ-74А, детекторы СДН.30.25.100, СДН.31.18.30) необходимо своевременно заказывать и приобретать их в установленном порядке.

8.1.2.8 При разборке и осмотре блоков детектирования следует избегать их засветки. подавать напряжение питания на фотоумножители можно лишь после обеспечения их надежной светозащиты.

8.2 Подготовка прибора к работе

8.2.1 Подготовку аппаратуры следует производить в указанном ниже порядке.

8.2.1.1 Снять с удлинителя и прибора «КП-82БКР» транспортные колпаки и заглушки, проконтролировать состояние уплотнительных колец.

8.2.1.2 Смазать уплотнительные кольца безкислотной смазкой. Убедиться в отсутствии механических повреждений.

8.2.1.3 Соединить скважинный прибор с удлинителем, удлинитель - с каротажным кабелем, а коллекторные концы с наземным регистратором.

8.2.1.4 Используя съемник, аналогичный АХБ 6.894.026, в нижний корпус пробки установить камеру с источником.

8.2.1.5 На охранный кожух прибора укрепить флажок с изображением знака радиационной опасности.

8.2.1.5 Включить наземный регистратор, запустить программу регистрации каротажа и выбрать прибор «КП-82БКР».

8.2.1.6 Установить напряжение питания прибора 150(-10/+50)В в режиме стабилизации напряжения. При этом ток запуска прибора может составить 350 мА, а ток потребления в установленном режиме для «КП-82БКР» не должен превышать 50 мА.

8.2.1.7 Убедиться в работоспособности прибора по наличию показаний зондов. Выключить питание. Снять флажок радиационной опасности.

8.3 Порядок проведения работ на скважине.

8.3.1 Провести операции по п.п. 8.2.1.1- 8.2.1.4.

8.3.2 Опустить прибор в скважину, включить питание прибора и наблюдать на спуске за движением прибора по изменению показаний в немонотонных интервалах.

8.3.3 Запись вести при подъеме на скорости не выше 400 м/ч при шаге квантования 2 см. По окончании записи выключить прибор.

8.3.4 Поднять прибор на поверхность, обмыть водой корпус скважинного прибора, снять камеру с источником, разъединить прибор и кабель - зонд.

8.3.5 Смазать кольца и резьбовые соединения, завинтить транспортные заглушки и транспортировочные колпаки.

9 Калибровка

9.1 Общие положения

Прибор подлежит первичной и периодической калибровкам. Периодичность калибровки прибора один раз в год. Калибровка прибора проводится так же каждый раз после его ремонта.

9.2 Операции и средства калибровки

9.2.1 При проведении калибровки должны быть выполнены следующие операции и применены средства с характеристиками, указанными в таблице 9.1.

Таблица 9.1.

Наименование операции	Номер пункта данного руководства по эксплуатации	Наименование основного или вспомогательного средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству; основные технические характеристики	Обязательность выполнения операции при	
			первичной калибровке	периодической калибровке
1 Внешний осмотр	9.5.1	-	да	да
2 Опробование:				
- калибровка зонда БК и определение основной относительной погрешности регистрации кажущегося удельного сопротивления	9.6	Магазины сопротивлений Р33 ТУ 25-04-296-75, класс 0,2; комплекс цифровой регистрирующий, например, "ГЕОФИТ-1108".	да	да
- калибровка зондов ГК, ГГК	9.7	Установка УПК; ТУ 39-4779056-003-85; пределы допускаемого значения основной относительной погрешности — ±10%.	да	да

9.2.2 Все средства калибровки должны иметь действующие документы об их аттестации.

9.2.3 Допускается применение других средств калибровки вновь разработанных или находящихся в применении, обеспечивающих необходимую точность калибровки.

9.2.4 Соотношение пределов допускаемых значений основных погрешностей между средством калибровки и калибруемым прибором должно быть не более 1/3.

9.3 Требования к квалификации персонала

9.3.1 Для проведения калибровки необходимо изучить настоящее руководство и эксплуатационную документацию на средства калибровки, указанные в таблице 9.1.

9.4 Условия калибровки и подготовка к ней

9.4.1 Калибровка прибора должна проводиться в нормальных условиях эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С - 20 ±5
- относительная влажность окружающего воздуха, - 80
- атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.) - 84 - 100 (630 - 795)

9.5 Проведение калибровки

9.5.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности прибора требованиям таблицы 3.1;
- отсутствие повреждений уплотнительных колец;
- отсутствие дефектов покрытий.

Примечание: Прибор должен быть представлен на калибровку с паспортом для приборов, выпущенных после ремонта, или со свидетельством о предыдущей калибровке и паспортом для остальной аппаратуры.

При отрицательных результатах внешнего осмотра прибор калибровке не подлежит и направляется на устранение обнаруженных дефектов.

9.6 Калибровка зонда БК

9.6.1 Определение основной относительной погрешности регистрации кажущегося удельного сопротивления зондом БК в пределах диапазона регистрации проводится по эквивалентной схеме замещения с помощью двух магазинов сопротивлений типа Р33 в соответствии с таблицей 9.4.

9.6.2 Собрать схему регистрации согласно схеме, представленной на рисунке 9.1 (допускается отсутствие эквивалента кабеля).

9.6.3 Включить цифровой регистрирующий комплекс в соответствии с руководством оператора и загрузить программу каротажной регистрации. Выбрать прибор КП82БКР. Включить питание прибора. В режиме "стабилизация по напряжению" выставить на источнике постоянного тока напряжение 150 (-10/+50) В.

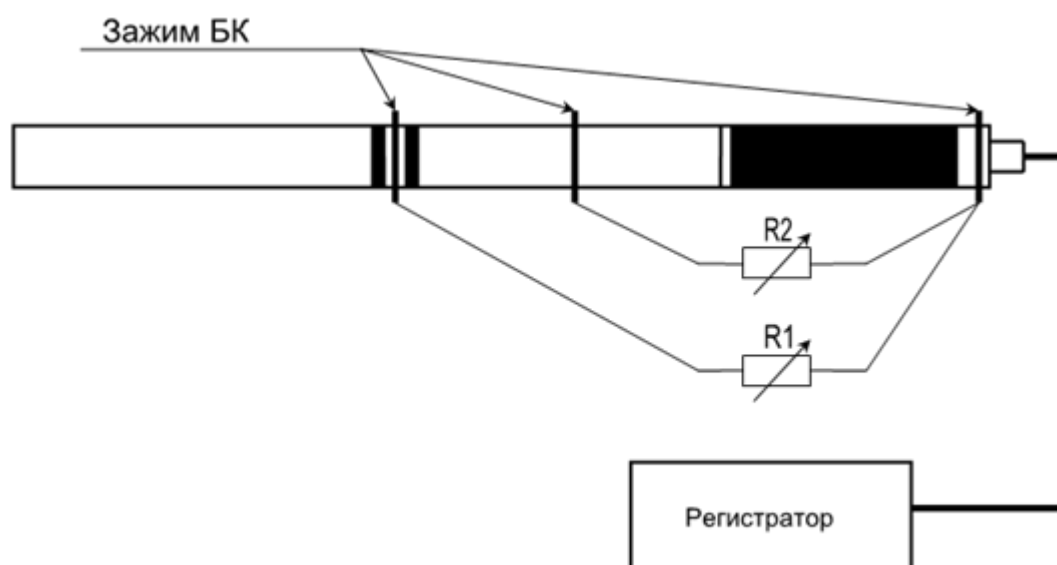


Рисунок 9.1 – Эквивалентная схема замещения для калибровки зонда БК

Таблица 9.2

Кажущееся удельное сопротивление, ρ_0 , Ом*м	Эквивалентные сопротивления схемы замещения, Ом	
	R1	R2
1	0,5	33
2	1	66
10	1	328
20	1	656
100	2	3 279
200	2	6 557
1 000	10	32 787
2 000	10	65 574
5 000	20	163 934
10 000	20	327 869
20 000	20	655 738

9.6.4 Выставляя на магазинах сопротивлений R1, R2 значения, соответствующие кажущемуся удельному сопротивлению ρ_0 по таблице 9.2, считать с экрана регистратора фактически регистрируемое значение кажущегося удельного сопротивления ρ .

9.6.5 Вычислить фактическую основную относительную погрешность $D_{орф}$ прибора по формуле:

$$D_{орф} = (\rho - \rho_0) * 100 / \rho, \quad (9)$$

где: ρ - фактически регистрируемое значение кажущегося сопротивления;

ρ_0 - значение кажущегося сопротивления, взятое из таблицы 9.2, в соответствии с которым были выставлены значения на магазинах сопротивлений R1, R2.

9.6.6 Полученная основная относительная погрешность регистрации кажущегося удельного сопротивления зонда БК не должна превышать, %:

- в диапазоне 0,33 - 10000 Ом*м - 10;
- в диапазоне 10000 - 20000 Ом*м - 20.

9.6.7 Результаты занести в протокол калибровки (приложение Б, таблица А1 приложения А).

9.6.8 После выполнения калибровки отключить питание прибора.

9.7 Калибровка зондов ГК и ГГК

9.7.1 Калибровка зондов ГК и ГГК прибора «КП-82БКР» осуществляется по типовой методике установки УПГК (или аналогичной).

10 Техническое обслуживание

10.1 Проверка технического состояния прибора проводится с целью установления его пригодности для дальнейшего использования.

10.2 Непосредственно перед спуском прибора в скважину необходимо проверить отсутствие внешних повреждений охранного кожуха прибора.

10.3 Не реже одного раза в месяц проводится внешний осмотр прибора, при котором проверяется состояние уплотнительных резиновых колец.

11 Хранение и транспортирование

11.1 Условия хранения соответствуют требованиям ГОСТ 26116-84.

11.2 Прибор хранят в сухом не отапливаемом помещении на стеллажах при температуре окружающей среды от минус 50 до 50 °С и относительной влажности не более 80% при температуре 25 °С.

11.3 В помещениях для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию.

11.4 В процессе хранения и транспортирования следует оберегать прибор от толчков и ударов.

11.5 Прибор в законсервированном виде имеет возможность транспортирования его любым видом транспорта в условиях механических и климатических воздействий, установленных категориями МС2-3, КС4-2 по ГОСТ 26116-84.

Приложение А

Таблица калибровки зонда БК прибора КП82БКР

Таблица А1

Кажущееся удельное сопротивление, ρ_0 , Ом*м	Фактически регистрируемое кажущееся удельное сопротивление, ρ , Ом*м	Фактическая основная относительная погрешность, $D_{орф}$, %
1		
2		
10		
20		
100		
200		
1000		
2000		
5000		
10000		
20000		

Приложение Б

Протокол калибровки зонда БК прибора «КП-82БКР»

Калибровка зонда БК.

Результаты калибровки зонда БК заносятся в таблицу А1.

Фактическая основная относительная погрешность не превышает (превышает) допускаемую.

Калибровщик _____ / Ф.И.О. /
(подпись)

Дата