

---

**ГИГРОМЕТРЫ КУЛОНОМЕТРИЧЕСКИЕ  
БАЙКАЛ-11, БАЙКАЛ-21, БАЙКАЛ-31**

**Внесены  
в Государственный  
реестр  
под № 9813—81**

---

**Утверждены Государственным комитетом СССР по стандартам 19 декабря  
1984 г.**

**Выпуск разрешен  
до 01.01.87**

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Гигрометры «Байкал» (рис. 1, 2) предназначены для измерений объемной доли влаги в азоте, воздухе, углекислом газе, водороде, кислороде и других газах и их смесях, содержащих механические загрязнения не более  $0,05 \text{ мг/м}^3$ ; паров и аэрозолей масел не более  $0,1 \text{ мг/м}^3$ ; примесей, вызывающих коррозию сталей 12Х18Н10Т по ГОСТ 5632—72; примесей, реагирующих с родием по ГОСТ 19351—75, фторопластом, стеклянной барометрической трубкой; щелочных примесей и примесей, реагирующих с фосфорным ангидридом.

Гигрометры работают в помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С (гигрометр Байкал-31 от 10 до 35 °С), а при измерении объемной доли влаги в водороде и кислороде при температуре от 10 до 35 °С и атмосферном давлении от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Гигрометры выпускаются в трех модификациях: Байкал-11, Байкал-21, Байкал-31; исполнении УХЛ; категории размещения 4.2 по ГОСТ 15150—69.

Содержание агрессивных и пожароопасных примесей в воздухе в месте установки гигрометров Байкал-11 и Байкал-31 должно быть в пределах санитарных норм.

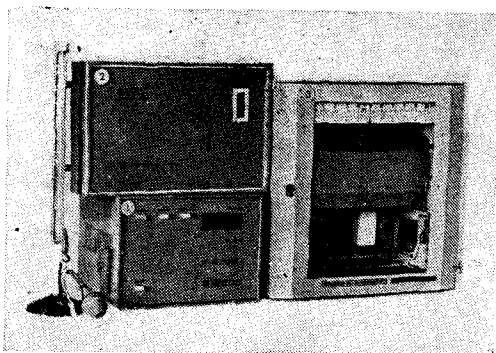


Рис. 1. Гигрометр Байкал-21

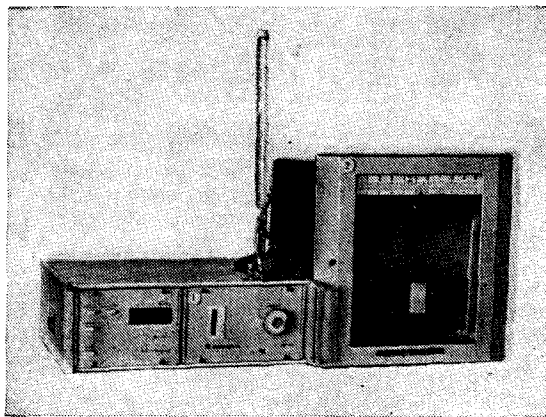


Рис. 2. Гигрометр Байкал-31

Датчик гигрометра Байкал-21 предназначен для установки в помещениях, содержащих взрывоопасные газовые смеси, в которых допускается эксплуатация взрывозащищенного электрооборудования с температурным классом Т6 по ГОСТ 12.2.020—76.

По эксплуатационной законченности гигрометры относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997—76. По исполнению в зависимости от способа установки на месте эксплуатации гигрометры Байкал-11 и Байкал-21 являются щитовыми, а гигрометр Байкал-31 — настольным.

В зависимости от входного давления анализируемого газа гигрометры имеют исполнения в соответствии с табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование и исполнители гидро- метра	Код ОКП	Обозначение исполнения	Входное давление анализируемого газа, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Нормальное входное давление анализируемого га- за, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )
Байкал-11 исп. 1	42 1551 3041	5К1.550.099	От 0,005(0,05) разрежения до 0,005(0,05) избыточного	Атмосферное давление 0,05(0,5) избыточное 8,0(80,0) избыточное 12,0(120,0) избыточное
Байкал-11 исп. 2	42 1551 3042	5К1.550.099—01	0,004(0,04)—0,16(1,6) избыточного	
Байкал-11 исп. 3	42 1551 3043	5К1.550.099—02	0,16(1,6)—16,0(160,0) избыточного	
Байкал-11 исп. 4	42 1551 3044	5К1.550.099—03	1,0(10,0)—40,0(400,0) избыточного	
Байкал-21 исп. 1	42 1551 3045	5К1.550.100	От 0,005(0,05) разрежения до 0,05(0,05) избыточного	Атмосферное давление избыточное
Байкал-21 исп. 2	42 1551 3046	5К1.550.100—01	0,004(0,04)—0,16(1,6) избыточного	0,05(0,5) избыточное
Байкал-21 исп. 3	42 1551 3047	5К1.550.100—02	0,16(1,6)—16,0(160,0) избыточного	8,0(80,0) избыточное
Байкал-21 исп. 4	42 1551 3048	5К1.550.100—03	1,0(10,0)—40,0(400,0) избыточного	12,0(120,0) избыточное
Байкал-31 исп. 1	42 1551 3049	5К1.550.101	От 0,005(0,05) разрежения до 0,005(0,05) избыточного	Атмосферное давление избыточное
Байкал-31 исп. 2	42 1551 3050	5К1.550.101—01	0,004(0,04)—0,16(1,6) избыточного	0,05(0,5) избыточное
Байкал-31 исп. 3	42 1551 3051	5К1.550.101—02	0,16(1,6)—16,0(160,0) избыточного	8,0(80,0) избыточное
Байкал-31 исп. 4	42 1551 3052	5К1.550.101—03	1,0(10,0)—40,0(400,0) избыточного	12,0(120,0) избыточное

## ОПИСАНИЕ

Гигрометры «Байкал» являются цифровыми одноканальными однофункциональными непрерывно действующими стационарными восстанавливаемыми приборами с автоматической регистрацией результатов измерений на диаграммной ленте автоматического потенциометра.

Гигрометры имеют выход на электрический кодированный сигнал в потенциальном виде в параллельном двоично-десятичном коде 8—4—2—1 по ГОСТ 26.014—81, используемый для информационной связи с другими изделиями. Напряжения выходных сигналов, соответствующие низкому и высокому уровням, находятся соответственно в диапазоне от  $-0,2$  до  $1,4$  В и от  $7,7$  до  $9,4$  В.

В составе гигрометров имеется система контроля полноты извлечения влаги из анализируемого газа, автоматическое защитное устройство от перегрузки по влажности анализируемого газа и система световой сигнализации отказа чувствительного элемента.

Принцип действия гигрометров представлен на рис. 3.

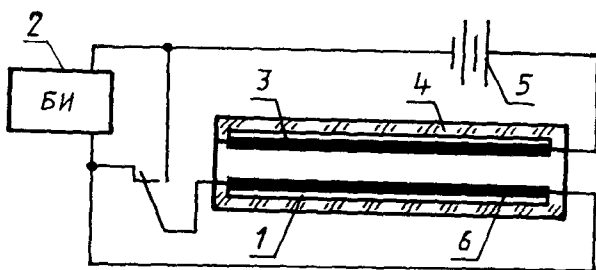


Рис. 3. Принцип действия гигрометров

В канале цилиндрического стеклянного корпуса 4 кулонометрического чувствительного элемента размещены родиевые электроды 1, 3 и 6, выполненные в виде геликоидальных не прикасающихся спиралей. Электроды 1 и 6 расположены последовательно друг за другом по ходу газового потока. На стенки канала и электроды нанесена пленка частично гидратированной пятиокиси фосфора  $P_2O_5$ , обладающей высокой влагосорбирующей способностью. Через чувствительный элемент в направлении, указанном стрелкой, непрерывно проходит анализируемый газ, расход которого поддерживается постоянным и контролируется специальным индикатором расхода, а величина расхода выбрана таким образом, чтобы практически вся влага извлекалась из потока анализируемого газа пленкой пятиокиси фосфора. К электродам приложено напряжение от источника постоянного тока 5, значение которого превышает потенциал разложения воды. Таким образом, одновременно с непрерывным количественным извлечением влаги пленкой сорбирующего вещества из точно дозируемого потока анализируемого газа происходит электролитическое разложение поглощенной влаги. В установившемся режиме ток электролиза, контролируемый блоком измерений, является мерой абсолютного содержания влаги в газе.

Конструктивно гигрометры Байкал-11, Байкал-21 состоят из следующих блоков: датчика, блока измерений, потенциометра.

Датчик и блок измерений в гигрометрах Байкал-11, Байкал-21 смонтированы в унифицированных корпусах. В корпусе датчика находятся все элементы газовой схемы, а в корпусе блока измерений — все элементы электрической схемы. Электрическое соединение блоков осуществляется с помощью кабелей и быстросъемных разъемов. Максимально допускаемая длина кабеля для гигрометра Байкал-11 и Байкал-21 250 м.

Гигрометр Байкал-31 состоит из измерительного прибора и потенциометра. Шкала потенциометра отградуирована в единицах объемной доли влаги ( $млн^{-1}$ ) и в единицах напряжения (мВ).

Газовые схемы гигрометров состоят из следующих узлов и элементов: фильтра, электромагнитного клапана, стабилизатора давления газа, стабилизатора расхода газа, чувствительного элемента с кронштейном, индикатора расхода газа, побудителя расхода газа.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений гигрометров от 0 до 1000 млн<sup>-1</sup>.

Пределы допускаемых значений основной приведенной погрешности гигрометра  $\delta_{о.д.}$  и пределы допускаемых значений ее составляющих: приведенной погрешности  $\delta_{I_{д.}}$  преобразования тока чувствительного элемента в показание (выходной сигнал) гигрометра; приведенной погрешности  $\delta_{Q_{д.}}$ , обусловленной отклонением расхода газа через чувствительный элемент от номинального значения; приведенной погрешности  $\delta_{н.д.}$ , обусловленной неполным извлечением влаги чувствительным элементом; приведенной погрешности  $\delta_{ф.д.}$ , обусловленной фоновым показанием гигрометра — в зависимости от областей значений измеряемой объемной доли влаги приведены в табл. 2.

Таблица 2

Область значений измеряемой объемной доли влаги, млн <sup>-1</sup>	$\delta_{о.д.}$	$\delta_{I_{д.}}$	$\delta_{Q_{д.}}$	$\delta_{н.д.}$	$\delta_{ф.д.}$
	%				
0—1	±10,0	±2,5	±1,6	—0,75	5,0
1—2	±6,0	±1,0	±1,6	—0,75	3,0
2—10	±4,0	±1,0	±1,6	—0,75	2,0
10—20	±2,5	±0,65	±1,6	—0,75	1,0
20—100	±2,5	±0,65	±1,6	—0,75	0,25
100—200	±2,5	±0,65	±1,6	—0,75	0,25
200—1000	±2,5	±0,65	—1,6	—0,75	0,25

Полнота извлечения влаги из анализируемого газа не менее 99,25 %.

Пределы допускаемых изменений приведенной погрешности, вызванной изменениями влияющих величин, в пределах рабочих условий и приходящиеся на каждые: 10 °С температуры окружающей среды [ $\Delta t_T$ ]; 3300 Па (25 мм рт. ст.) атмосферного давления [ $\Delta l_{(p_a)}$ ]; 30 % отклонения давления анализируемого газа от номинального значения [ $\Delta l_{(p_r)}$ ]; 10 % отклонения напряжения питания сети переменного тока от номинального значения [ $\Delta l_{(U)}$ ]; 25 % относительной влажности окружающей среды [ $\Delta l_{(w)}$ ] — в зависимости от областей значений измеряемой величины приведены в табл. 3.

Динамические характеристики гигрометров не превышают значений, указанных в табл. 4.

Изменение основной приведенной погрешности гигрометра в течение 30 сут. непрерывной работы не превышает половины основной приведенной погрешности.

Номинальный расход анализируемого газа через чувствительный элемент при температуре окружающей среды 20 °С и атмосферном давлении 101,3 кПа (760 мм рт. ст.) равен 100 см<sup>3</sup>/мин, а суммарный расход анализируемого газа через гигрометр не превышает 3000 см<sup>3</sup>/мин.

Питание гигрометров осуществляется от сети переменного тока напряжением (220 В<sub>-15%</sub><sup>+10%</sup>), промышленной частотой (50±1) Гц.

Потребляемая мощность гигрометра, без учета мощности, потребляемой потенциометром, не более 7 Вт.

Таблица 3

Область значений измеряемой объ- емной доли влаги, млн <sup>-1</sup>	$\Delta l_{(T)}$	$\Delta l_{(p_a)}$	$\Delta l_{(p_r)}$	$\Delta l_{(H)}$	$\Delta l_{(w)}$
	%				
0—1	±5,0	±2,0	±2,5	±2,0	±2,0
1—2	±3,0	±1,0	±1,5	±1,2	±1,2
2—10	±2,0	±0,75	±1,0	±0,8	±0,8
10—20; 20—100; 100—200; 200—1000	±2,0	±0,75	±1,0	±0,75	±0,5

Таблица 4

Область значений измеряемой объемной доли влаги, млн <sup>-1</sup>	Динамические характеристики, мин		
	время начала реагирования	постоянная времени	время переходного процесса
0—1	3,0	15,0	60,0
1—10	1,0	5,0	30,0
10—100 } 100—1000 }	0,5	2,0	15,0

Габаритные размеры, мм: Байкал-11: датчик 360×185×240; блок измерений 285×280×205; потенциометр 400×367×400; Байкал-21: датчик 360×185×240; блок измерений 285×280×205; потенциометр 400×367×400; Байкал-31: измерительный прибор 485×410×175; потенциометр 400×367×400.

Масса, кг: Байкал-11: датчик 8,0; блок измерений 10,0; потенциометр 25,0; Байкал-21: датчик 8,0; блок измерений 10,0; потенциометр 25,0; Байкал-31: измерительный прибор 15,0; потенциометр 25,0.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки гигрометров входят: датчик; блок измерений; потенциометр; комплект запасных частей; комплект инструмента и принадлежностей; комплект эксплуатационной документации.

### ПОВЕРКА

Гигрометры Байкал-11, Байкал-21, Байкал-31 поверяют по методике, входящей в комплект поставки. Перечень основного оборудования, необходимого для поверки гигрометров в условиях эксплуатации или после ремонта: манометр образцовый МО, диапазон измерений 0—0,1 МПа; барометр-анероид, диапазон измерений 94,5—104,6 кПа (710—785 мм рт. ст.) с абсолютной погрешностью не более ±0,1 кПа (±0,8 мм рт. ст.); микроамперметры многопредельные, диапазоны измерений: 0—10; 0—25; 0—50; 0—100; 0—250; 0—500; 0—1000; 0—1500; 0—3000; 0—6000; 0—15000 мкА, класс 0,2—2 шт.; магазин сопротивлений, диапазон измерений от 5 кОм до 70 МОм; устройство для измерений расхода типа УИР-3 или УИРГ-Р, диапазон измерений 10—100 см<sup>3</sup>/мин, с пределом относительной погрешности не более 0,7%; термометр 4Б № 2, диапазон измерений 0—50 °С, цена деления 0,1 °С; вентиль запорный 10Э5. ДУ2, рабочее давление до 1,6 МПа; секундомер СОПр-2а-3, погрешность не более ±0,1 с; источник сжатого азота или воздуха (баллон), давление от 0,5 до 15 МПа; кран механический поворотный (например, КМП1-422, четырех-

ходовой ДУ2, рабочее давление до 0,2 МПа; осушитель газа; генератор малых влажностей газа 1МВГ, диапазон регулирования влажности анализируемого газа 0—1000 млн<sup>-1</sup>; соединительная трубка из стали 12Х18Н10Т, диаметр трубки 3 мм, толщина 0,5 мм, длина не более 2 м; мегаомметр постоянного тока М-1101 М, напряжение 500В, класс 1,0.

*Примечание.* Допускается применение других средств проверки с техническими характеристиками, не уступающими указанным.

*Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривал Сибирский филиал ВНИИФТРИ.*

*Изготовитель — Госстандарт.*