

2. P. 13216'-92

Подлежит публикации  
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО

Директор



И. Гудков  
1991 г.

Гигрометр *кулонометрический*  
БАЙКАЛ-5Ц

Внесен в Государственный реестр  
средств измерений, прошедших  
Государственные испытания  
Регистрационный № \_\_\_\_\_  
Взамен № \_\_\_\_\_

Выпуск разрешен до

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.

Выпускается по ТУ6-91 5К1.550.130 ТУ

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Гигрометр кулонометрический БАЙКАЛ-5Ц предназначен для измерений объемной доли влаги (далее ОДВ) и абсолютной влажности в воздухе, азоте, углекислом газе, водороде, кислороде, инертных и других газах и их смесях, не взаимодействующих с фосфорным ангидридом.

Гигрометр представляет собой автоматический цифровой многофункциональный, восстанавливаемый одноканальный непрерывного действия промышленный прибор для щитового монтажа.

По эксплуатационной законченности гигрометр представляет собой изделие третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

Гигрометр может устанавливаться на щите или столе и использоваться для местной и дистанционной работы на воздухо-разделительных установках в технологических производствах, связанных с контролем ОДВ в анализируемом газе, а также в лабораториях для научных исследований.

Вид климатического исполнения УХЛ категории 4 по ГОСТ 15150-69.

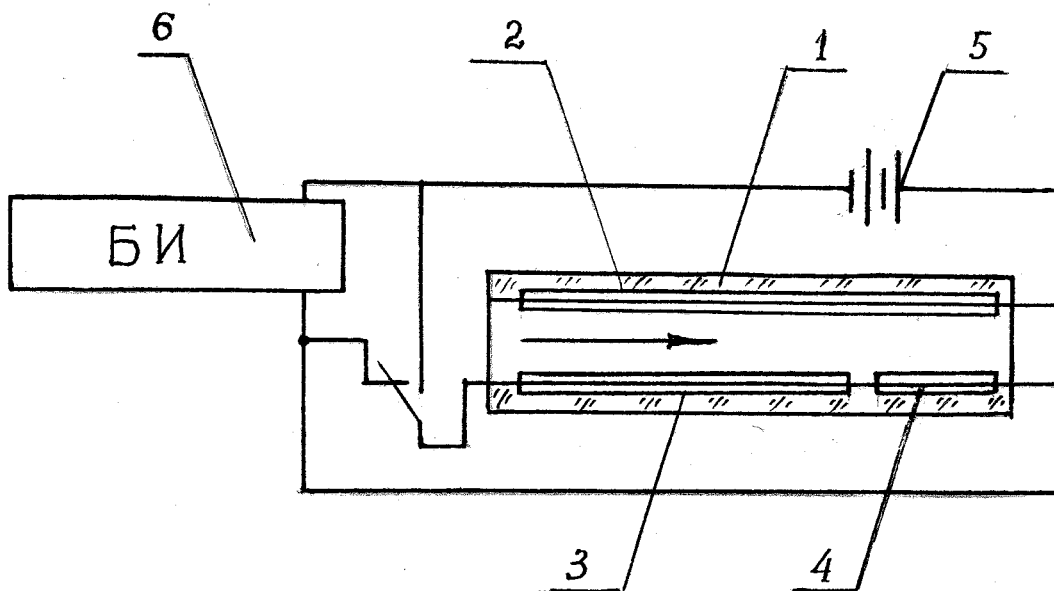
### ОПИСАНИЕ

Принцип действия гигрометра иллюстрируется рис. 1, на котором изображена упрощенная схема гигрометра.

В канале цилиндрического стеклянного корпуса I кулонометрического чувствительного элемента размещены родиевые электроды 2, 3 и 4, выполненные в виде геликоидальных несоприкасающихся спиралей. Электроды 3 и 4 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, а величина выбрана таким образом, чтобы практически вся влага извлекалась из потока анализируемого газа пленкой пятиокиси фосфора. К электродам приложено напряжение от источника постоянного тока 5, величина которого превышает потенциал разложения воды.

ИЛЛЮСТРАЦИЯ ПРИНЦИПА ДЕЙСТВИЯ  
ГИГРОМЕТРА



1 - корпус; 2 - электрод общий; 3 - электрод рабочей части чувствительного элемента; 4 - электрод контрольной части чувствительного элемента; 5 - источник питания; 6 - блок измерений.

Рис. I

Гигрометр БАЙКАЛ-5Ц

Внешний вид

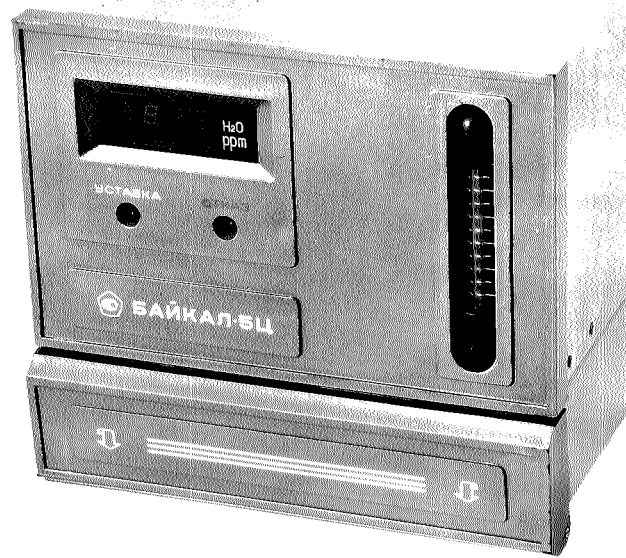


Рис.2.

Таким образом, одновременно с непрерывным количественным извлечением влаги пленкой, сорбирующей 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.

В процессе работы чувствительного элемента происходит постепенное уменьшение активной поверхности сорбирующей влаги пленки пятиоксида фосфора, равносильное укорочению чувствительного элемента со стороны хода анализируемого газа.

Уменьшение поверхности происходит в результате загрязнения пленки механическими примесями и полимеризующимися на ней компонентами анализируемого газа и в результате постепенного выноса пленки газовым потоком.

В связи с перечисленным, во время эксплуатации гигрометров количество влаги, не извлеченной в чувствительном элементе, постепенно увеличивается,

Зная законы распределения тока по длине чувствительного элемента и величину участка чувствительного элемента, занимаемого электродом 4, можно по величине тока электролиза в цепи электрода и суммарному току электролиза чувствительного элемента, определить полноту извлечения влаги в чувствительном элементе.

С целью проверки полноты извлечения влаги в конструкции гигрометра предусмотрена возможность автоматического контроля полноты извлечения влаги в чувствительном элементе.

Конструктивно газовая и электрическая схемы гигрометра рис. 2 выполнены в одном корпусе и представляет собой комбинированный блок.

Газовая схема гигрометра состоит из следующих узлов и элементов: фильтр, электромагнитный клапан, стабилизатор давления газа, индикатор расхода газа, чувствительный элемент.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измерений ОДВ должен быть 0-1000 млн<sup>-1</sup> или абсолютной влажности 0-750 мг/м<sup>3</sup> для гигрометров исп. 1 и 2 и 0-2000 млн<sup>-1</sup> для гигрометра исп. 3.

Пределы допускаемой основной приведенной (к нормирующим значениям 200 (150) и 1000 млн<sup>-1</sup> (750 мг/м<sup>3</sup>) погрешности  $\delta_{ор}$  гигрометров исп. 1 и 2 по цифровому табло должны быть  $\pm 4,0\%$  и  $\pm 2,5\%$  соответственно для областей значений объемной доли влаги 0-200 и 200-1000 млн<sup>-1</sup>.

Пределы допускаемой основной приведенной (к нормирующему значению 1000 и 2000 млн<sup>-1</sup>) погрешности  $\delta_{ор}$  гигрометра исп. 3 по цифровому табло должны быть  $\pm 4\%$  и  $\pm 2,5\%$  соответственно для областей значений ОДВ 0-1000 и 1000-2000 млн<sup>-1</sup>.

Пределы допускаемой \_\_\_\_\_ приведенной (к нормирующим значениям 200 и 1000 млн<sup>-1</sup>) погрешности гигрометров исп. 1 и 2 по выходному сигналу 0-5 мА (4-20 мА)  $\delta_{ур}$  должны быть  $\pm 4\%$  и  $\pm 2,5\%$  соответственно для областей значений ОДВ 0-200 и 200-1000 млн<sup>-1</sup>.

Пределы допускаемой приведенной (к нормирующему значению 2000 млн<sup>-1</sup>) погрешности гигрометра исполнения 3 ( $\delta_{гр}$ ) по выходному сигналу 0-5 МА должны быть  $\pm 2,5\%$  для областей значений ОДВ 0 2000 млн<sup>-1</sup>.

Пределы допускаемой ..... приведенной (к нормирующим значениям 200 и 1000 млн<sup>-1</sup>) погрешности гигрометров исп. 1 и 2 по выходному сигналу 0-10 мВ  $\delta_{гр}$  должны быть  $\pm 10\%$ .

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности гигрометра, вызванной изменением температуры окружающей среды на каждые 10<sup>0</sup>С в диапазоне от 5 до 50<sup>0</sup>С должны быть  $\pm 2\%$ .

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности гигрометра, вызванной изменением атмосферного давления на каждые 3,3 кПа в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, должны быть  $\pm 2\%$ .

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности гигрометра, вызванной изменением давления анализируемого газа на каждые 30%, в диапазоне от 200 до 1000 кПа, должны быть  $\pm 1\%$ .

Пределы допускаемого изменения приведенной погрешности гигрометра за 30 сут непрерывной работы (стабильность гигрометра) на одном и том же анализируемом газе должны быть 0,5  $\delta_{гр}$ .

Пределы допускаемой, приведенной [к нормирующим значениям 200 (150) и 1000 млн<sup>-1</sup> (750 мг/м<sup>3</sup>)] погрешности срабатывания устройства сигнализации о достижении в анализируемом газе заданного значения ОДВ должны быть  $\delta_{гр}$ .

Уставка устройства сигнализации должна иметь диапазон изменения от 20 до 999 млн<sup>-1</sup> с дискретностью не более 2 млн<sup>-1</sup>.

Номинальный расход анализируемого газа через чувствительный элемент (при температуре окружающей среды 20°C и атмосферном давлении 101,3 кПа ) должен быть 100 см<sup>3</sup>/мин.

Общий расход анализируемого газа через гигрометр должен быть <sup>не</sup>более 1000 см<sup>3</sup>/мин, при входном давлении 0,2 мПа.

Мощность, потребляемая гигрометром, не должна быть не более 15 ВА.

Габаритные размеры не должны быть более 220x190x150 мм.

Масса гигрометра должна быть не более 4,5 кг.

Предел допускаемого времени установления показаний гигрометра  $T_{0,9d}$  для нормальных условий применения должен быть не более 3 мин.

Средняя наработка гигрометра на отказ ( $T_0$ ) должна быть не менее 20000 ч.

Средний срок службы ( $T_{сл}$ ) гигрометра должен быть не менее 10 лет.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки гигрометра должен соответствовать табл. I

Таблица I

Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
5К2.840.039 (или -01 или -02)	Прибор измерительный	I	
0СТ6-20 5Б0.054.000-73	Гигрометры кулонометрические. Методы регенерации чувствительных элементов. Типовые технологические процессы	I	
5К0.283.000ДА	Аттестат методики выполнения измерений расхода газа	I	
5К1.550.130ПС	Гигрометр БАЙКАЛ-5Ц Паспорт	I	
5К1.550.130 ДП	Гигрометр БАЙКАЛ-5Ц Инструкция по поверке <u>Комплект запасных частей</u> 5К4.070.154	I	
5К5.184.009-01	Элемент чувствительный	I	
5К6.452.295-05	Трубка	1	L=100 мм
5К7.350.000	Колба	2	
5К8.684.401	Прокладка	6	

Продолжение табл. I

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
НБК8.684.346-02	Кольцо 006-007-19-2-4 ГОСТ 9833-73	2	
НБК8.684.346-08	Кольцо 006-009-19-2-4 ГОСТ 9833-73	2	
	Вставка плавкая ВП-1-0,5А АГО.481.303 ТУ	3	
	Кислота ортофосфорная "ХЧ" ГОСТ 6552-80	80мл	в колбах БК7.350.000
	Трубка 3.3I ТВ-40.6 белая I сорт ГОСТ 19034-82	0,1 м	
	Трубка ПВХ 4x1,5 ТУ6-01-1196-79	0,5 м	
	<u>Комплект принадлежностей</u> <u>БК4.072.076</u>		
БК8.640.124-01	Стекло	1	
	Устройство для измерения расхода газа УИРГ-2А ТУ6-82 БКО.283.000 ТУ	1	
	Штеккер малогабаритный МШ1 ОЮ0.364.000 ТУ	3	
	<u>Комплект монтажных частей</u> <u>БК4.075.080</u>		
НБК8.652.130	Ниппель прижимной	2	
НБК8.658.013	Гайка накидная	2	
	Вилка ОНЦ-РГ-09-4/22-В12 БР0.364.082 ТУ	1	

Продолжение табл. I

Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание
	Розетки БР0.364.072 ТУ		
	ОНЦ-РГ-09-4/22-PI2	I	
	ОНЦ-РГ-09-10/22-PI2	I	

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

На крышке измерительного прибора должен быть нанесен знак Государственного реестра по ГОСТ 8.383-80.

ПОВЕРКА

Поверка гигрометра осуществляется согласно "ГСИ. Гигрометр кулонометрический БАЙКАЛ-5Ц. Инструкция по поверке".

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки гигрометра в условиях эксплуатации или после ремонта".

	Кол-во шт.
1. Мегаомметр М4101/3 ТУ25-04-2130-73 кл.0, I	I
2. Манометр точных измерений МТИ ГОСТ 2405-80 0-160 кПа	I
3. Термометр с диапазоном измерений 0...50 <sup>0</sup> С и ценой деления 0,1 <sup>0</sup> С	I
4. Редуктор ДКП-I-65 ТУ26-05-463-76	I
5. Баллон с азотом ГОСТ 9293-74 или воздухом ГОСТ 24484-80 избыточное давление от 0,5 до 15 МПа	
6. Секундомер СПШпр-2а-3 ГОСТ 5072-79, кл.3	I
7. Многопредельный микроамперметр М244 кл.0,2	2
8. Магазин сопротивлений Р33 кл.0,05 ТУ25-04-296-75	2

9. Образцовый генератор влажности газа РОДНИК-3  
ТУ6-86 5К1.550.109 ТУ I
10. Милливольтмиллиамперметр многопредельный МП109,  
кл.0,2 ТУ25-04-831-69 I
11. Комбинированный прибор Ц4341, кл.2,5  
ТУ25-04-3300-77 I
12. Осушитель
13. Миллиамперметр самопишущий Н-392  
БУ25-04-3154-79
14. Образцовый генератор влажного газа РОДНИК-4  
ТУ6-91 5К2.844.100 ТУ

П р и м е ч а н и е. Допускается применение других средств измерений с аналогичными техническими характеристиками.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Основными нормативно-техническими документами гигрометра кулонометрического БАЙКАЛ-5Ц являются следующие:

- ГОСТ 15150-69                      Машины, приборы и другие технические изделия. Испытания для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
- ГОСТ 12997-84                      Гигрометры кулонометрические. Общие технические требования.
- ГОСТ 12.2.021.76                    Электрооборудование взрывозащищенное. Порядок согласования технической документации, проведения испытаний, выдачи заключений и свидетельств.

ГОСТы, ЕСКД, ЕСТД

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гигрометр кулонометрический БАЙКАЛ-5Ц соответствует требованиям НТД.

Изготовитель: Министерство химической и нефтеперерабатывающей промышленности.

АО "Ангарское ОКБА": г. Ангарск Иркутск обл.



Директор Ангарского ОКБА

НПО "Химавтоматика"

Ю. Н. Патрушев

Зав. метрологическим отделом

ВС НИИФТРИ

И. А. Соков