ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЕ ГСП

ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

ГОСТ 27987—88

Издание официальное

Е

10 коп. БЗ 11—88/828

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО СТАНДАРТАМ
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 543—14.08 : 006.354 Группа П63

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

АНАЛИЗАТОРЫ ЖИДКОСТИ ПОТЕНЦИОМЕТРИЧЕСКИЕ ГСП

Общие технические условия

Potentiometric analysers of liquid, SSI. General specifications

ГОСТ 27987—88

ОКП 42 1522

Срок действия с 01.01.90
до 01.01.93

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт распространяется на промышленные анализаторы жидкости потенциометрические (далее — анализаторы), состоящие из измерительных преобразователей (далее — преобразователи) и чувствительных элементов, предназначенные для измерения активности ионов — pX (pH) и окислительно-восстановительных потенциалов (редокс-потенциалов) — Eh в водных растворах и изготовляемые для нужд народного хозяйства и экспорта.

1. ТИПЫ И ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

1.1. Типы измерительных преобразователей анализаторов

1.1.1. В зависимости от назначения измерительные преобразователи анализаторов изготовляют следующих типов:

1 — работающие с чувствительными элементами для измерения активности:

одновалентных катионов (в том числе для измерения pH);

одновалентных анионов;

двухвалентных катионов;

двухвалентных анионов;

2 — работающие с чувствительными элементами для измерения окислительно-восстановительных потенциалов;

3 — комбинированные, работающие в сочетании с чувствительными элементами преобразователей типов 1 и 2.

Издание официальное
Е

Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1989

1.1.2. В зависимости от связи между входной и выходной электрическими цепями преобразователи изготавливают:

с гальваническим разделением входа и выхода;

без гальванического разделения входа и выхода.

1.1.3. По конструктивному исполнению преобразователи изготавливают с устройством индикации (встроенным или выносным) или без него; одноблочными или многоблочными в виде:

блоков для настенного монтажа;

блоков для щитового монтажа;

монтажных вдвижных плат (модулей).

Преобразователи могут быть изготовлены со встроенными регуляторами для сигнализации режимом предельных значений pX (pH), или для управления режимом технологических процессов.

1.2. Типы чувствительных элементов анализаторов

1.2.1. В зависимости от конструктивного исполнения чувствительные элементы анализаторов подразделяют на:

погружные для монтажа в резервуарах или каналах;

проточные для монтажа в цепях трубопроводов;

магистральные;

поплавковые.

1.2.2. В зависимости от типов применяемых электродов, установленных в ГОСТ 16286 и ГОСТ 16287, чувствительные элементы для определения pH подразделяют на типы, указанные в табл. 1.

Таблица 1

Типы чувствительных элементов	Типы электродов		Диапазон температур анализируемой среды, °С	Диапазон давления анализируемой среды, МПа (кгс/см²)
	по ГОСТ 16287	по ГОСТ 16286		
1	1	1	От 0 до 40	От —0,09 (≈0,9) до +0,025 (≈0,25)
2		4		
3		5		
4		2		От —0,09 (≈0,9) до +0,60 (≈6,0)
5	2	1	От 25 до 100	От —0,09 (≈0,9) до +0,025 (≈0,25)
6		5		
7		2		От —0,09 (≈0,9) до +0,60 (≈6,0)
8	3	1	От 15 до 80	От —0,09 (≈0,9) до +0,025 (≈0,25)
9		5		
10		2		От —0,09 (≈0,9) до +0,60 (≈6,0)

Продолжение табл. 1

Типы чувствительных элементов	Типы электродов		Диапазон температур анализируемой среды, °С	Диапазон давления анализируемой среды, МПа (кгс/см²)
	по ГОСТ 16287	по ГОСТ 16286		
11	4	6	От 70 до 150	От —0,09 (≈0,9) до +1,20 (≈12,0)
12	5	3	От —10 до +40	От —0,09 (≈0,9) до +0,60 (≈6,0)
13	6	1 5	От 20 до 100	От —0,09 (≈0,9) до +0,025 (≈0,25)
		2 6		От —0,09 (≈0,9) до +0,60 (≈6,0)
14	7	1 5	От 0 до 80	От —0,09 (≈0,9) до +0,025 (≈0,25)
		2 6		От —0,09 (≈0,9) до +0,60 (≈6,0)

1.2.3. Типы чувствительных элементов pX, Eh, в зависимости от применяемых измерительных электродов, вспомогательных электродов по ГОСТ 16286, температуры и давления анализируемой среды устанавливают в технических условиях на анализаторы и чувствительные элементы конкретных типов.

1.3. В зависимости от способа соединения чувствительного элемента с преобразователем анализаторы подразделяют на:

с предварительным электронным усилителем, выделенным из преобразователя и встроенным в чувствительный элемент или установленным в непосредственной близости от него с целью увеличения допускаемого расстояния между преобразователем и электродной системой;

с предварительным электронным усилителем, встроенным в преобразователь;

с преобразователем, механически соединенным с чувствительным элементом.

1.4. Ширину диапазона для преобразователей с устройством индикации принимают равной разности между конечным и начальным значениями шкалы.

Значения ширины поддиапазонов должны соответствовать указанным в табл. 2.

1.5. Ширину диапазона для преобразователей без устройства индикации в единицах измерения информативного параметра входного сигнала определяют как разность значений информативного параметра входного сигнала, соответствующего начальному и ко-

Таблица 2

Тип преобразователя		Ширина поддиапазонов
1	для одновалентных ионов, pX	1; 1,5; 2; 2,5; 5; 10; 15; 20
	для ионов водорода, pH	1; 1,5; 2; 2,5; 5; 10; 15
	для двухвалентных ионов, pX	2,5; 5; 10; 15; 20
2	для окислительно-восстановительных потенциалов, мВ	50; 100; 150; 200; 250; 500; 750; 1000; 1500; 2000

нечному нормируемым значениям выходного сигнала, установленным для данного преобразователя.

1.6. По устойчивости к воздействию температуры, влажности окружающей среды, защищенности от воздействия окружающей среды, устойчивости к механическим воздействиям анализаторы в обычном и экспортном исполнениях, предназначенные для районов с умеренным климатом, соответствуют группам исполнений по ГОСТ 12997.

Анализаторы, предназначенные для экспорта в районы с тропическим климатом, подразделяют на исполнения и категории размещения по ГОСТ 15150.

1.7. Термины, используемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в приложении.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

2.1. Анализаторы следует изготавливать в соответствии с требованиями настоящего стандарта и технических условий на анализаторы конкретных типов по рабочим чертежам, утвержденным в установленном порядке.

2.2. Требования к конструкции

2.2.1. В зависимости от исполнения анализаторы изготавливают в виде комплекта, состоящего из различных конструктивных и функциональных блоков, или в виде единой конструкции.

2.2.2. Блоки однотипных анализаторов, имеющих одинаковое назначение, должны быть взаимозаменяемыми.

2.2.3. Электрическое сопротивление изоляции силовых цепей питания блоков анализаторов по отношению к корпусу преобразователя при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80% должно быть не менее 40 МОм.

2.2.4. Электрическая изоляция силовых цепей питания анализаторов по отношению к корпусу преобразователя должна в течение 1 мин выдерживать испытательное напряжение 1,5 кВ практиче-

ски синусоидального переменного тока частотой 50 (60) Гц при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и относительной влажности от 30 до 80%.

2.2.5. Сопротивление изоляции цепи измерительного электрода арматуры чувствительных элементов должно превышать значение сопротивления измерительного электрода не менее чем в 1000 раз. Конкретное значение устанавливают в технических условиях на чувствительные элементы конкретных типов.

2.2.6. Сопротивление изоляции цепи вспомогательного электрода арматуры чувствительных элементов должно быть не менее $1 \cdot 10^9$ Ом при температуре окружающего воздуха (20±5)°С и 80% влажности.

2.2.7. Элементы анализаторов, находящихся в непосредственном контакте с анализируемой средой, должны быть изготовлены из материалов, устойчивых к воздействию анализируемой среды.

2.2.8. Чувствительные элементы должны быть герметичными при давлении анализируемой среды, значения которых для измерения pH приведены в табл. 1; для измерения pX и Eh — в технических условиях на анализаторы и чувствительные элементы конкретных типов.

2.2.9. По требованию заказчика анализаторы с применением микропроцессорной техники должны обеспечивать автоматическую диагностику технического состояния и автоматическую калибровку.

2.2.10. Массу и потребляемую мощность анализаторов устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

2.3. Требования к условиям эксплуатации анализаторов по защищенности от воздействия окружающей среды (температуры и влажности), устойчивости к механическим воздействиям, а также к упаковке при транспортировании — по ГОСТ 12997; параметры анализируемой среды — по техническим условиям на анализаторы конкретных типов.

Требования к анализаторам взрывобезопасного и искробезопасного исполнений — по ГОСТ 22782.0.

2.4. Требования к входным и выходным сигналам

2.4.1. Выходные сигналы анализаторов, предназначенные для информативной связи с другими приборами, должны соответствовать:

частотные электрические непрерывные — ГОСТ 26.010;

электрические кодированные — ГОСТ 26.014;

электрические непрерывные — ГОСТ 26.011.

2.4.2. Виды выходных сигналов и пределы их изменения должны быть указаны в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

2.4.3. Номинальную статическую характеристику преобразования устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов в виде таблицы или уравнения

$$У = k(X_{ном} - X_н), \quad (1)$$

где $У$ — информативный параметр выходного сигнала, соответственно выраженный в единицах тока или напряжения;

k — отношение верхнего предела измерения информативного параметра выходного сигнала к нормирующему значению информативного параметра входного сигнала;

$X_{ном}$ — номинальное значение информативного параметра входного сигнала;

$X_н$ — нижний предел измерения информативного параметра входного сигнала.

В таблице, приведенной в технических условиях на анализаторы конкретных типов, должны быть указаны значения информативного параметра входного сигнала $X_{ном}$ не менее, чем для пяти точек конкретной статической характеристики преобразования, причем одна из точек должна соответствовать нижнему пределу измерения информативного параметра входного сигнала, а другая — верхнему.

Для преобразователей типа 1, комплектуемых чувствительными элементами с нормируемыми координатами изопотенциальной точки, значения нижнего и верхнего пределов измерения информативного параметра входного сигнала и его номинальное значение ($X_{ном} = E_x$) определяют по градуировочной характеристике

$$E_x = -E_н - S_t(pX - pX_н)\frac{1}{n}, \quad (2)$$

где E_x — значение информативного параметра входного сигнала, соответствующее значению pX в пределах статической характеристики преобразования, установленное для преобразователя конкретного типа, мВ;

$E_н$ и $pX_н$ — номинальные значения координат изопотенциальной точки чувствительного элемента, на которые настроен преобразователь конкретного типа, мВ и pX;

S_t — значение крутизны характеристики чувствительного элемента, на который настроен преобразователь конкретного типа, мВ/pX;

n — валентность ионов.

Для преобразователей типа 2, комплектуемых чувствительными элементами с ненормируемыми координатами изопотенциальной точки, значения верхнего и нижнего пределов измерения информативного параметра входного сигнала соответственно равны конечному и начальному значениям шкал, а их значения должны находиться в пределах шкалы.

2.4.4. Анализаторы должны иметь выход на стандартное устройство регистрации и (или) обработки и использования информации.

Устройства могут быть встроенными в анализатор.

2.5. Требования к параметрам питания

Параметры электрического питания от сети однофазного переменного тока напряжением 220 В при частоте (50±1) Гц.

Допускаемое отклонение напряжения питания в пределах от плюс 10 до минус 15%.

Допускается изготавливать анализаторы с питанием от сети частотой (60±1) Гц.

2.6. Требования к нормируемым метрологическим характеристикам

2.6.1. Устанавливают следующие метрологические характеристики анализаторов:

пределы допускаемой основной абсолютной погрешности преобразователя;

изменение выходных сигналов (показаний) преобразователей, вызванные изменением влияющих величин;

динамические характеристики;

стабильность выходных сигналов (показаний);

диапазон измерений (пределы измерений).

2.6.2. Пределы измерений и пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализаторов устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

2.6.3. Пределы допускаемого значения основной абсолютной погрешности преобразователей следует выбирать из ряда: ±0,02; ±0,05; ±0,1 pH (pX) и ±2,0; ±5,0; ±10,0 мВ.

Конкретные значения основной абсолютной погрешности устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

2.6.4. Наибольшие допускаемые значения пульсаций сигналов постоянного тока преобразователя не должны превышать 0,6 предела допускаемого значения основной погрешности преобразователей.

2.6.5. Наибольшие допускаемые изменения погрешности преобразователей по выходному сигналу (показанию) ΔI (ξ) следует нормировать отдельно для каждого влияющего фактора (параметра) в виде границы зоны вокруг действительного значения основной погрешности. Границы зоны указывают в долях от предела допускаемой основной погрешности преобразователей.

Внешние влияющие факторы и наибольшие их изменения должны соответствовать указанным в табл. 3.

2.6.6. Стабильность выходных сигналов (показаний) преобразователей следует нормировать временем непрерывной работы без ручной корректировки (не менее 24 ч), в течение которого изме-

Таблица 3

Внешние влияющие факторы и границы их изменений	Наибольшие допускаемые изменения погрешности преобразователей по выходному сигналу (показанию) $\Delta/(\xi)$ в долях от основной погрешности для преобразователей типов							
	1				2			
	Ширина поддиапазонов, pX				Ширина поддиапазонов, мВ			
	1,0; 1,5	2,0; 2,5	5,0	10,0; 15,0; 20,0	50	100; 150	200; 250	500; 750; 1000; 1500; 2000
1. Температура окружающего воздуха на каждые 10°С номинального значения (20±2)°С	2,0	2,0	1,0	0,5	2,0	1,5	1,0	0,75
2. Напряжение питания от плюс 10 до минус 15% номинального значения напряжения 220 В		1,5	0,5			1,0	0,75	0,5
3. Частота питающего тока на каждые ±2% номинального значения 50 Гц	0,5	0,25	0,1		0,5	0,25	0,125	
4. Напряженность внешнего магнитного поля до 400 А/м	2,0		1,0					0,5
5. Сопротивление в цепи измерительного электрода на каждые 500 МОм — от 0 до 1000 МОм	0,5	0,25	0,25		0,5			0,25
6. Сопротивление в цепи вспомогательного электрода на каждые 10 кОм — от 0 до 20 кОм	0,25		0,125		0,25			
7. Напряжение переменного тока частотой 50 Гц: до 1 В в цепи «корпус-земля»; до 50 мВ в цепи вспомогательного электрода	0,1							
8. Напряжение постоянного тока ±1,5В в цепи «земля-раствор» на каждые 1000 Ом сопротивления вспомогательного электрода								

нения значения выходного сигнала (показания) не превысят предела допускаемого значения основной погрешности.

2.6.7. Время установления выходных сигналов (показаний) преобразователей не должно превышать 10 с.

2.7. Преобразователи должны иметь автоматическую и (или) ручную термокомпенсацию температурных изменений ЭДС первичных преобразователей.

Пределы температурной компенсации должны быть указаны в технических условиях на преобразователи конкретных типов.

Погрешность температурной компенсации преобразователей не должна превышать удвоенного значения предела допускаемой основной погрешности.

Допускается отсутствие термокомпенсации при измерении pH (pX), Eh в узком диапазоне при постоянной температуре анализируемой среды.

2.8. Время прогрева преобразователей и установление теплового равновесия, отсчитываемое от момента включения преобразователя в сеть питания до момента установления постоянного показания (выходного сигнала) должно быть не более 120 мин и должно быть установлено в технических условиях на преобразователи конкретных типов.

2.9. Преобразователи должны выдерживать в течение 2 ч перегрузку по входному сигналу, равному сумме напряжения, соответствующего верхнему пределу измерения (конечному значению шкалы) и 25% напряжения, соответствующего установленному значению п. 1.5.

2.10. Технические требования к вспомогательным электродам — по ГОСТ 16286.

2.11. Технические требования к измерительным электродам pH — по ГОСТ 16287.

2.12. Технические требования к измерительным электродам pX

2.12.1. Потенциал электродов в контрольном растворе при температуре (25±1)°С относительно образцового электрода сравнения 2-го разряда по ГОСТ 17792, находящегося в насыщенном растворе хлористого калия при температуре в диапазоне от 15 до 30°С, следует устанавливать в технических условиях на электроды конкретных типов.

2.12.2. Электрическое сопротивление при температуре (25±5)°С следует устанавливать в технических условиях на электроды конкретных типов.

2.12.3. Селективность, термостойкость, предельные значения линейного диапазона электродной характеристики электродов, отклонение потенциала электродов от линейности электродной характеристики следует устанавливать в технических условиях на

электроды конкретных типов.

2.12.4. Крутизна электродной характеристики электродов в линейной части кривой должна быть при температуре, равной 25°С, для одновалентных ионов в пределах от 53 до 61 мВ/pX; для двухвалентных ионов — от 26,5 до 30,5 мВ/pX.

2.13. Требования к электродам для измерения Eh устанавливают в технических условиях на электроды конкретных типов.

2.14. Требования к надежности

2.14.1. Преобразователи являются восстанавливаемыми изделиями.

2.14.2. Средняя наработка на отказ преобразователей должна быть нормирована в технических условиях на преобразователи конкретных типов и должна быть не менее 20 000 ч.

2.14.3. Вероятность безотказной работы за 1000 ч чувствительных элементов с учетом замены электродов, применяемых по ГОСТ 16286 и ГОСТ 16287, должна быть не менее 0,88; с электродами для измерения pX и Eh — не менее 0,8.

2.14.4. Критериями отказов преобразователей являются несоответствие их п. 2.6.3, чувствительных элементов — пп. 2.2.5. 2.2.6 и 2.12.4.

2.14.5. Электроды являются невосстанавливаемыми изделиями с естественно ограниченным сроком службы.

2.14.6. Средний срок службы анализаторов (с учетом замены электродов) должен быть не менее 10 лет.

2.14.7. Установленные показатели надежности изделий устанавливают в технических условиях на изделия конкретных типов.

2.15. Комплектность

2.15.1. В комплект анализаторов должны входить:

запасные части и сменные элементы в количестве, обеспечивающем эксплуатацию в течение гарантийного срока эксплуатации;

присоединительные детали и специальный инструмент и приспособления (по требованию потребителя).

2.15.2. К комплекту анализаторов прилагают эксплуатационные документы по ГОСТ 2.601.

2.16. Маркировка

2.16.1. Маркировка — по ГОСТ 26828.

2.16.2. Маркировка анализаторов (преобразователей и чувствительных элементов, являющихся товарной продукцией) должна содержать:

товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;

наименование и (или) условное обозначение изделия;

номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;

год (последние две цифры);

знак Государственного реестра по ГОСТ 8.383 и государственный Знак качества, если он присвоен.

2.16.3. Маркировка анализаторов (преобразователей и чувствительных элементов, являющихся товарной продукцией), предназначенных для экспорта, должна содержать:

надпись «Сделано в СССР»;

товарный знак предприятия-изготовителя или товарный знак внешнеэкономической организации, зарегистрированной в установленном порядке в странах-импортерах;

наименование и (или) условное обозначение изделия;

номер изделия по системе нумерации предприятия-изготовителя;

год изготовления.

2.16.4. Место и способы маркировки устанавливают в технических условиях на изделия конкретных типов.

2.16.5 На электроды и этикетки упаковочных коробок маркировку наносят в соответствии со стандартами и техническими условиями на электроды конкретных типов.

2.16.6. Транспортная маркировка грузов — по ГОСТ 14192.

Транспортную маркировку грузов, предназначенных для экспорта, устанавливают в технических условиях на изделия конкретных типов.

2.17. Упаковка

2.17.1. Упаковывают анализаторы в соответствии с чертежами на транспортную тару по ГОСТ 5959. Упаковка должна обеспечивать сохранность анализатора при транспортировании и хранении.

2.17.2. Временная противокоррозионная защита анализаторов — по варианту защиты ВЗ-0, внутренняя упаковка — по варианту ВУ-1 ГОСТ 9.014.

2.17.3. В качестве упаковочного амортизирующего материала используют гофрированный картон по ГОСТ 7371. Допускается применение других амортизационных материалов при обеспечении надежной защиты анализаторов и экономической целесообразности.

2.17.4. Упаковку анализаторов, предназначенных для районов Крайнего Севера и труднодоступные районы, проводят с учетом требований ГОСТ 15846.

2.17.5. Упаковка анализаторов, предназначеных для экспорта и в районы с тропическим климатом, должна соответствовать техническим условиям на анализаторы конкретных типов.

2.17.6. Упаковка анализаторов, отправляемых на выставки, должна соответствовать ГОСТ 20519.

2.17.7. Пакетирование анализаторов — по ГОСТ 21929.

2.18. Требования безопасности

2.18.1. Безопасность эксплуатации анализаторов следует обеспечивать изоляцией электрических цепей анализаторов в соответ-

ствии с нормами, установленными в п. 2.2.4, а также размещением составных частей анализаторов, находящихся под напряжением в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкасания с деталями, находящимися под напряжением.

2.18.2. На корпусах анализаторов классов 01 и 1 по ГОСТ 12.2.007.0 должны быть предусмотрены зажимы и знак защитного заземления, на корпусах анализаторов экспортного исполнения — по ГОСТ 15151.

2.18.3. При испытании анализаторов следует соблюдать требования безопасности по ГОСТ 12.3.019.

2.18.4. Обслуживание анализаторов — по ГОСТ 12.0.004 и «Правилам техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденным Госэнергонадзором.

2.18.5. Анализаторы взрывобезопасного исполнения должны иметь взрывозащиту или (и) искробезопасную входную цепь по ГОСТ 22782.5.

3. ПРИЕМКА

3.1. Для проверки соответствия требованиям настоящего стандарта анализаторы (преобразователи, чувствительные элементы и электроды, являющиеся товарной продукцией) подвергают государственным, приемо-сдаточным, периодическим, типовым испытаниям и контрольным испытаниям на надежность.

3.2. Порядок проведения государственных испытаний анализаторов (преобразователей, чувствительных элементов и электродов, являющихся товарной продукцией) — по ГОСТ 8.001 и ГОСТ 8.383.

При государственных испытаниях определяют работоспособность анализатора путем проверки возможности калибровки комплекта по контрольным растворам с помощью оперативных органов управления для данного или нескольких видов ионов.

3.3. Порядок проведения приемо-сдаточных, периодических и типовых испытаний анализаторов (преобразователей, чувствительных элементов и электродов, являющихся товарной продукцией) с участием госприемки — по ГОСТ 26964.

3.4. Приемо-сдаточные испытания

3.4.1. Приемо-сдаточным испытаниям следует подвергать каждый анализатор на соответствие требованиям пп. 2.1; 2.2.2—2.2.7; 2.6.2; 2.6.5 (табл. 3 пп. 2, 5, 6, 8); 2.15—2.17; 2.18.2 и технических условий на анализаторы конкретных типов.

3.4.2. Приемо-сдаточным испытаниям следует подвергать каждый преобразователь, являющийся товарной продукцией, на соответствие требованиям пп. 2.1; 2.2.3; 2.2.4; 2.4.3; 2.6.3; 2.6.5 (табл. 3,

пп. 2, 5, 6, 8); 2.6.7; 2.7; 2.15—2.17; 2.18.2. и технических условий на преобразователи конкретных типов.

3.4.3. Приемо-сдаточным испытаниям следует подвергать каждый чувствительный элемент, являющийся товарной продукцией, на соответствие требованиям пп. 2.1; 2.2.5; 2.2.6; 2.2.8; 2.15—2.17 и технических условий на чувствительные элементы конкретных типов.

3.4.4. Приемо-сдаточным испытаниям следует подвергать каждый электрод, измеряющий pX и являющийся товарной продукцией, на соответствие требованиям пп. 2.1; 2.12.2; 2.12.4; 2.15—2.17 и технических условий на электроды конкретных типов.

3.5. Периодические испытания анализаторов (преобразователей, чувствительных элементов и электродов, являющихся товарной продукцией) — не реже раза в год. При периодических испытаниях следует проверять не менее 3 шт. анализаторов, прошедших приемо-сдаточные испытания, на соответствие всем требованиям настоящего стандарта и технических условий на анализаторы конкретных типов, кроме п. 2.14.

Объем периодических испытаний чувствительных элементов и электродов, являющихся товарной продукцией, устанавливают в технических условиях на изделия конкретных типов.

При получении неудовлетворительных результатов при периодических испытаниях хотя бы по одному пункту требований необходимо проводить испытания удвоенного числа анализаторов по полной программе.

Результаты повторных периодических испытаний являются окончательными.

3.6. Типовые испытания анализаторов (преобразователей, чувствительных элементов и электродов, являющихся товарной продукцией) проводят после внесения изменений в конструкцию или технологию изготовления, которые могут повлиять на технические характеристики изделий и их эксплуатацию.

Объем испытаний определяется характером изменений, вносимых в конструкцию анализатора (преобразователя, чувствительного элемента и электрода, являющегося товарной продукцией) или технологию их изготовления.

3.7. Контрольные испытания на надежность

Контрольные испытания на надежность (п. 2.14) проводят по планам, указанным в технических условиях на изделия конкретных типов.

Для анализаторов (модификаций анализаторов), выполненных на единой конструкторской базе, испытания на надежность проводят на любой модификации, указанной в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

Допускается проводить контрольные испытания на надежность по составным частям.

3.8. Необходимость, продолжительность и режимы приработки анализаторов следует устанавливать в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

4. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Общие требования к методам испытаний

4.1.1. Нормальные условия испытаний анализаторов при контроле метрологических характеристик — по ГОСТ 12997.

4.1.2. Перечень аппаратуры (образцовые средства и вспомогательные приборы), используемой при проведении испытаний, должен быть установлен в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

4.1.3. Все образцовые средства и приборы должны быть аттестованы и проверены органами государственной или ведомственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или поверительные клейма.

4.1.4. Последовательность определения отдельных характеристик следует устанавливать в технических условиях на анализаторы конкретных типов таким образом, чтобы совместить по времени испытания, проводимые в одинаковых условиях.

Климатические испытания следует проводить перед механическими.

Допускается на одних образцах проводить климатические испытания всех видов и одновременно на других образцах — механические испытания всех видов.

4.1.5. Проверка выполнения требований безопасности, сопротивления электрической изоляции, времени прогрева должна предшествовать испытаниям других видов.

4.1.6. Перед испытанием проводят настройку анализаторов в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на анализаторы конкретных типов.

4.1.7. Соответствие линейного диапазона водородной характеристики чувствительного элемента pH гарантируется соответствием электродов требованиям ГОСТ 16287 и ГОСТ 16286.

4.2. Проверка на соответствие требованиям конструкции

4.2.1. Проверку на соответствие пп. 2.1; 2.2.1; 2.2.3; 2.2.7; 2.2.9; 2.2.10; 2.4.4; 2.5; 2.15—2.17 проводят внешним осмотром, универсальным инструментом и приборами.

4.2.2. Проверку электрического сопротивления изоляции силовых цепей питания (п. 2.2.3) проводят мегометром с номинальным напряжением не ниже 500 В по ГОСТ 21657.

4.2.3. Проверку электрической прочности изоляции (п. 2.2.6) проводят при плавном повышении напряжения от нуля или рабо-

чего напряжения до испытательного. Изоляция должна находиться под полным испытательным напряжением в течение 1 мин.

4.2.4. Проверку сопротивления изоляции цепей измерительного и вспомогательного электродов арматуры чувствительных элементов (пп. 2.2.5 и 2.2.6) проводят с помощью мегометра. Один провод мегометра присоединяют сначала к клемме измерительного электрода, а затем к клемме вспомогательного электрода, другой провод подсоединяют к клемме заземления.

Проверку проводят при отсоединенных от клемм соответствующих измерительных и вспомогательных электродов.

4.2.5. Проверку чувствительных элементов на герметичность (п. 2.2.9) проводят по методике, установленной в технических условиях на чувствительные элементы конкретных типов.

4.3. Проверка на устойчивость к внешним воздействиям

4.3.1. Испытания анализаторов по защищенности от воздействия окружающей среды, устойчивости к механическим воздействиям в упаковке при транспортировании (п. 2.3) — по ГОСТ 12997.

4.3.2. Испытание анализаторов взрывобезопасного и искробезопасного исполнений (п. 2.3) — по ГОСТ 22782.0.

4.4. Проверка требований к входным и выходным сигналам

4.4.1. Проверку выходных сигналов анализаторов (п. 2.4.1) проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 26.011.

4.4.2. Методику проверки статической характеристики преобразования (п. 2.4.3) устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

4.5. Определение метрологических характеристик

4.5.1. Методику определения основной абсолютной погрешности анализаторов устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

4.5.2. Преобразователь до начала определения основной погрешности должен быть прогрет до установленного теплового равновесия в соответствии с п. 2.8.

4.5.3. Перед определением основной погрешности допускается корректировать нижний предел измерений и установку органов настройки в соответствии с указанным в технической документации.

В процессе испытаний выходные сигналы преобразователя корректировать не следует.

4.5.4. Основную погрешность преобразователей (п. 2.6.3) следует определять не менее чем в пяти точках установленной статической характеристики преобразования сравнением номинального значения информативного параметра входного сигнала $X_{ном}$ в дан-

ной точке характеристики и соответствующего значения информативного параметра входного сигнала X_0, полученного экспериментально по показаниям образцового отградуированного источника входного сигнала.

В качестве образцового источника входного сигнала используют лабораторные высокоомные потенциометры постоянного тока.

Определение основной погрешности преобразователя устанавливают в технических условиях на преобразователи конкретных типов.

4.5.5. Проверку пульсации выходного сигнала (п. 2.6.4) устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

4.5.6. Определение изменений значений выходного сигнала (показания) ΔI (ξ), вызванных изменением температуры окружающего воздуха (п. 2.6.5) — по ГОСТ 12997.

4.5.7. Определение изменений значений выходного сигнала (показания) ΔI (ξ), вызванных изменением напряжения и частоты питания, а также при воздействии максимального значения напряженности внешнего магнитного поля (п. 2.6.5), устанавливают в технических условиях на преобразователи конкретных типов.

4.5.8. Определение наибольших допускаемых изменений погрешности преобразователей по выходному сигналу (показанию) ΔI (ξ), вызванных изменением сопротивлений в цепях измерительного и вспомогательного электродов и в цепи «земля-корпус» напряжений переменного тока, а также напряжений постоянного тока в цепи «земля-вспомогательный электрод» (п. 2.6.5) следует проводить по блок-схеме, приведенной на чертеже. Вместо потенциометра и электрической схемы допускается использовать имитатор электродной системы.

4.5.9. Число и расположение точек при проверке изменения значений выходных сигналов под воздействием внешних влияющих факторов и неинформативных параметров входного сигнала должны быть установлены в технических условиях на преобразователи конкретных типов.

4.5.10. Проверку стабильности выходных сигналов (показаний) (п. 2.6.6) проводят в одной точке диапазона измерений с неизменными входными параметрами в течение гарантийного времени. Периодически не менее 5 раз фиксируют значения выходных сигналов (показаний) до истечения установленного времени.

Фиксирование показаний по прибору, подключенному к выходам анализаторов, или по прибору на самом анализаторе устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

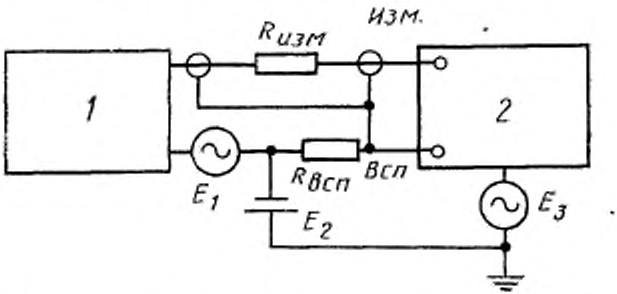
4.5.11. Время установления выходных сигналов (показаний) (п. 2.6.7) определяют при значениях входного сигнала, близких к нижнему и верхнему пределам диапазона измерений, при скачко-

образном изменении входного сигнала в сторону увеличения и уменьшения.

Испытания проводят при $R_{изм} \leqslant 500$ МОм.

4.6. Погрешность температурной компенсации (п. 2.7) следует определять в условиях установления основной погрешности для двух значений выходного сигнала, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерения (или на конечной и начальной отметках шкалы) при задаваемых значениях температуры (в пределах температурной компенсации). Погрешность температурной компенсации преобразователя конкретного типа оценивают как наибольшие по абсолютному значению из полученных экспериментально значений погрешности в каждой точке проверки.

Блок-схема определения наибольших допускаемых изменений погрешностей преобразователей по выходному сигналу



1—потенциометр постоянного тока высокоомный; *2*—преобразователь измерительный; $R_{изм}$—резистор, имитирующий сопротивление цепи измерительного электрода; $R_{всп}$—резистор, имитирующий сопротивление цепи вспомогательного электрода; E_1—источник напряжения переменного тока в цепи вспомогательного электрода; E_2—источник ЭДС в цепи «земля — вспомогательный электрод»; E_3—источник напряжения переменного тока между корпусом преобразователя и землей

Оценку погрешности температурной компенсации устанавливают в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

4.7. Проверку времени прогрева проводят определением основной абсолютной погрешности преобразователя. После 2 ч прогрева основная абсолютная погрешность преобразователя должна удовлетворять требованиям п. 2.6.3.

4.8. Соответствие преобразователей требованиям п. 2.9 проверяют по п. 2.6.3 по показывающему прибору после воздействия на вход преобразователей в течение 2 ч сигнала, равного сумме напряжения, соответствующего конечному значению шкалы, и 25% напряжения, соответствующего п. 1.5.

4.9. Определение потенциала электродов (п. 2.12.1), электрического сопротивления электрода (п. 2.12.2) проводят по методике, указанной в технических условиях на электроды конкретных типов.

4.10. Определение предельного значения линейного диапазона электродной характеристики (п. 2.12.3) проводят измерением потенциала электрода при температуре 5; 25; 50°С в контрольных растворах и по методике, приведенной в технических условиях на электроды конкретных типов. Температуру поддерживают с точностью ±1°С. Измерение следует начинать от низшей моляльной концентрации контрольного раствора к высшей. Перед измерением в растворе электрод следует тщательно промыть дистиллированной водой, а затем измеряемым раствором.

4.11. Крутизну характеристики электрода (п. 2.12.4) рассчитывают на основании результатов измерения, проведенных по п. 4.10, по формуле

$$S_1 = \frac{E_1 - E_2}{pX_1 - pX_2}, \qquad (3)$$

где S_1 — крутизна характеристики, мВ/pX;

E_1 — потенциал электрода в растворе с низкой концентрацией, приведенной в технических условиях на электроды конкретных типов, мВ;

E_2 — потенциал электрода в растворе с высокой концентрацией, приведенный в технических условиях на электроды конкретных типов, мВ;

pX_1 и pX_2 — соответствующие значения pX указанных растворов.

4.12. Определение селективности электродов и проверку термической стойкости электродов (п. 2.12.3) проводят по методике, установленной в технических условиях на электроды конкретных типов.

4.13. Контрольные испытания на надежность

Порядок проведения, условия и режимы испытаний анализаторов на надежность должны быть установлены в технических условиях на анализаторы конкретных типов.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1. Условия транспортирования анализаторов в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать условиям хранения 5 по ГОСТ 15150, правилам и нормам, действующим на каждом виде транспорта.

5.2. Условия транспортирования электродов в упаковке предприятия-изготовителя должны соответствовать группе условий хранения 5 по ГОСТ 15150 при температуре не ниже 0°С или минус 25°С в зависимости от типа электродов.

5.3. Условия транспортирования электродов исполнения 04 должны соответствовать группе условий хранения по ГОСТ 15150, но при температуре не ниже 0°С или минус 25°С в зависимости от типа электродов.

5.4. Транспортировать и хранить анализаторы в районах Крайнего Севера и труднодоступных районах следует с учетом требований ГОСТ 15846.

5.5. Транспортировать анализаторы пакетами следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929.

5.6. Анализаторы следует хранить в упаковке в крытом помещении на стеллажах по условиям хранения 1 ГОСТ 15150. В воздухе помещения не должно быть агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

6. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1. Изготовитель гарантирует соответствие анализаторов требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, установленных в настоящем стандарте и технических условиях на анализаторы конкретных типов.

6.2. Гарантийный срок эксплуатации анализаторов — 18 мес со дня их ввода в эксплуатацию. Гарантийный срок анализаторов, предназначенных на экспорт, — 12 мес со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 мес со дня проследования их через Государственную границу СССР.

6.3. Гарантийный срок хранения анализаторов — 6 мес со дня их изготовления.

ПРИЛОЖЕНИЕ
Справочное

ПОЯСНЕНИЯ ТЕРМИНОВ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В НАСТОЯЩЕМ СТАНДАРТЕ

Термин	Пояснение
Измерительный преобразователь	Средство измерения (прибор) для приема электрического сигнала с электродной системы и преобразования его в выходной электрический сигнал, предназначенное для работы в системах автоматизации промышленных процессов
Чувствительный элемент	Промышленная арматура с системой электрохимических электродов, приспособленная для монтажа в системах автоматизации промышленных процессов
Время установления выходных сигналов (показаний) T_{90}	Интервал времени от момента скачкообразного изменения значения определяемого свойства анализируемого водного раствора до момента, когда значения изменяющихся показаний достигнут 0,9 разности между установившимися и начальным значениями выходного сигнала (показаний)
Проточный чувствительный элемент	Устройство, имеющее ячейку, в которую помещены измерительный и вспомогательный электроды и через которую протекает анализируемая среда
Погружной чувствительный элемент	Устройство, имеющее арматуру для погружения в технологические аппараты измерительного и вспомогательного электродов
Магистральный чувствительный элемент	Устройство, имеющее камеру с минимальным объемом и гидравлическим сопротивлением с измерительным и вспомогательным электродами, приспособленную для монтажа в разрыв технологического трубопровода
Поплавковый чувствительный элемент	Устройство, имеющее поплавок, обеспечивающий его применение в резервуарах со значительным переменным уровнем
Изопотенциальная точка	Точка пересечения изотерм на графике зависимости ЭДС чувствительного элемента от pH анализируемой среды, определяющая значение pH анализируемой среды, для которого ЭДС чувствительного элемента не зависит от температуры

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Министерством приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР

ИСПОЛНИТЕЛИ

Э. Г. Мгебришвили (руководитель темы); **Ю. М. Микаэлян; Р. К. Калитчев; А. Н. Хуцишвили,** канд. техн. наук; **В. М. Мартиросов; Ж. В. Бадяжкина; Т. В. Макеева**

2. УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 23.12.88 № 4481

3. ВЗАМЕН ГОСТ 16288—84, ГОСТ 16454—79

4. ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта
ГОСТ 2.601—68	2.15.2
ГОСТ 8.001—80	3.2
ГОСТ 8.383—80	2.16.2; 3.2
ГОСТ 9.014—78	2.17.2
ГОСТ 12.0.004—79	2.18.4
ГОСТ 12.2.007.0—75	2.18.2
ГОСТ 12.3.019—80	2.18.3
ГОСТ 26.010—80	2.4.1
ГОСТ 26.011—80	2.4.1; 4.4.1
ГОСТ 26.014—81	2.4.1
ГОСТ 5959—80	2.17.1
ГОСТ 7371—83	2.17.3
ГОСТ 12997—84	1.6; 2.3; 4.1.1; 4.3.1; 4.5.6
ГОСТ 14192—77	2.16.6
ГОСТ 15150—69	1.6; 5.1; 5.2; 5.3; 5.6
ГОСТ 15151—69	2.18.2
ГОСТ 15846—79	2.17.4; 5.4
ГОСТ 16286—84	1.2.2; 1.2.3; 2.10; 2.14.3; 4.1.7
ГОСТ 16287—77	1.2.2; 2.11; 2.14.3; 4.1.7
ГОСТ 17792—72	2.12.1
ГОСТ 20519—75	2.17.6
ГОСТ 21657—83	4.2.2
ГОСТ 21929—76	2.17.7; 5.5
ГОСТ 22782.0—81	2.3; 4.3.2
ГОСТ 22782.5—78	2.18.5
ГОСТ 26828—86	2.16.1
ГОСТ 26964—86	3.3

Редактор *М. Е. Искандарян*
Технический редактор *Л. А. Никитина*
Корректор *Г. И. Чуйко*

gost.e-ecolog.ru

Сдано в наб. 24.01.89 Подп. в печ. 21.03.89 1,5 усл. п. л. 1,5 усл. кр.-отт. 1,50 уч.-изд. л. Тираж 10 000 Цена 10 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123840, Москва, ГСП, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Даукшос и Гирено, 39. Зак. 439.