

60

0885

СССР

ЭКСПОРТ

ФБУ «УРАЛТЕСТ»  
СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

**ЭКСПРЕСС-  
АНАЛИЗАТОРЫ  
НА УГЛЕРОД  
АН-7529 и АН-7560**

**ПАСПОРТ**

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1. НАЗНАЧЕНИЕ АНАЛИЗАТОРОВ

1.1. Экспресс-анализаторы АН-7529 и АН-7560 предназначены для определения массовой доли углерода в сталях и сплавах методом автоматического кулонометрического титрования.

1.2. Анализаторы предназначены для маркировочных анализов на углерод продукции и сырья металлургических и металлообрабатывающих предприятий, а также для проведения других анализов на углерод в лабораториях предприятий и научно-исследовательских учреждений различных отраслей народного хозяйства.

1.3. Анализаторы рассчитаны на непрерывную круглосуточную эксплуатацию в условиях заводских лабораторий при температуре окружающего воздуха от +10 до +35 °С, относительной влажности до 80 % и соответствуют требованиям, предъявляемым к приборам группы 2 ГОСТ 22261-76.

### 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазоны измеряемых массовых долей углерода:

АН-7529 — от 0,03 до 4,00 %;

АН-7560 — от 0,001 до 0,1 %;

2.2. Сходимость показаний анализаторов, определяемая как среднее квадратическое отклонение результатов анализа, для сталей с массовыми долями углерода до 1,5 % не превышает значений, вычисляемых по формулам:

$$\text{для АН-7529 } \sigma = \pm (0,005\bar{N} + 0,0025), \quad (1)$$

$$\text{для АН-7560 } \sigma = \pm (0,005\bar{N} + 0,0005) \quad (2),$$

где  $\sigma$  — сходимость показаний анализаторов, % С;

$\bar{N}$  — среднее арифметическое значение показаний анализатора, полученное на  $n$  пробах ( $n \geq 10$ ) одного и того же образца, % С.

Сходимость показаний анализатора АН-7529 при анализе чугунов с массовой долей углерода свыше 1,5 % (до 4 %) не превышает 0,05 % С.

2.3. Ввод данных о массе навески — ручной. Предусмотрен ввод данных в коде автоматических весов (корректора массы); номинальная масса навески — от 0,25 до 2,0 г.

2.4. Продолжительность одного анализа — 1+5 мин в зависимости от величины навески и материала пробы.

2.5. Индикация результатов анализа — цифровая в процентах массовой доли углерода.

2.6. Изменение показаний индикатора «Выход рН-метра», приведенное ко входу измерительного блока анализатора, вызываемое изменением сопротивления в цепи стеклянного (измерительного) электрода от 0 до 1000 МОм, изме-

Ширина зоны импульсного режима титрования определяется по формуле:

$$\lambda = |U_0| - |U_{\text{нпр}}| \quad (7)$$

где  $\lambda$  — ширина зоны импульсного режима титрования (по входу измерительного блока), мВ;

$U_0$  — напряжение, подаваемое на вход измерительного блока, соответствующее балансу рН-метра, мВ;

$U_{\text{нпр}}$  — напряжение, подаваемое на вход измерительного блока, соответствующее порогу непрерывного режима титрования, мВ.

Определенное значение должно быть в пределах от 2 до 6 мВ.

10.2.7. Проверка скорости счета и величины генераторного тока.

Проверка производится по схеме, приведенной на рис. 12.

На цифровом индикаторе «Навеска, г» устанавливается значение «0,500», ось переменного резистора «Градуировка» устанавливают в положение «0».

На вход измерительного блока подают напряжение на 10 мВ меньше  $U_0$  (по абсолютной величине; п. 2.7) и включают тумблер «Ток» на датчике. При этом должен начаться непрерывный счет на цифровом индикаторе «% С», а амперметр Р1 (рис. 12) должен показывать ток  $4 \pm 0,2$  А (АН-7529) или  $0,4 \pm 0,02$  А (АН-7560).

Нажимают кнопку «Сброс» и в момент отпущения этой кнопки запускают секундомер. По истечении 20 с выключают тумблер «Ток» на датчике и снимают показания индикатора «% С», которые должны составлять  $1000 \pm 50$  дискретностей.

10.2.8. Проверка длительности импульса титрования.

Проверка длительности импульсов титрования производится по схеме, приведенной на рис. 12.

На цифровом индикаторе «Навеска, г» устанавливают значение 0,001, а оси переменных резисторов «Градуировка», «Раб. точка» устанавливают в среднее положение (на нули шкал).

На вход измерительного блока подают напряжение по абсолютной величине на 10 мВ меньше  $U_0$ .

Включают тумблер «Ток» на датчике и плавно увеличивают по абсолютной величине напряжение на входе измерительного блока до значения, при котором счет на цифровом табло в течение 50—60 с изменяться не будет.

На цифровом индикаторе «Навеска, г» устанавливают значение 0,500. Уменьшают по абсолютной величине на 2 мВ напряжение, подаваемое на вход измерительного блока, и после окончания переходного процесса, которое определяется по остановке указателя индикатора «Выход рН-метра», нажимают в моменты отсутствия счета импульсов кнопку «Сброс» и определяют каждый раз количество дискретностей в пачках счета.

Длительность импульсов титрования, выраженная в показанных индикатора «% С», должна составлять 25—50 дискретностей.

10.2.9. После проверки электрических параметров производят настройку анализаторов в соответствии с указаниями п. 8.4 настоящего паспорта.

## 11. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ АНАЛИЗАТОРОВ

Настоящий раздел паспорта распространяется на экспресс-анализаторы на углерод АН-7529 и АН-7560 и устанавливают методы и средства их периодической поверки при эксплуатации, хранении и выпуске из ремонта.

Поверка анализаторов производится не реже одного раза в год, а также при выпуске из ремонта.

Поверка термоэлектрического термометра, примененного в устройстве сжигания, производится в соответствии с ГОСТ 8.012—72 и действующими методическими указаниями и инструкциями.

## 11.1. Операции поверки

При проведении периодической поверки анализаторов, находящихся в эксплуатации и на хранении, а также при выпуске из ремонта должны выполняться операции, указанные в табл. 5.

Таблица 5

Наименование операций	Номер пунктов методики	Обязательность проведения операций при	
		ремонте	эксплуатации и хранении
1. Внешний осмотр	11.5.1	Да	Да
2. Опробование анализатора	11.5.2	»	»
3. Определение метрологических параметров, определение сходности показаний анализаторов	11.5.3	»	»

## 11.2. Средства поверки

При проведении поверки должны применяться следующие средства, вспомогательное оборудование и реактивы:

- ✓ а) секундомер класса 2.0 ГОСТ 5079—72;
- ✓ б) весы лабораторные рычажные ГОСТ 19491—71;
- в) хлористый калий КСl ГОСТ 4234—69 — 0,5 кг;
- г) калий железистосинеродистый (желтая кровяная соль):  
 $K_2Fe[(CN)_2] \cdot 6H_2O$  ГОСТ 4207—75 — 0,5 кг;

д) натрий тетраборнокислый, гидрат (бура):

$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$  ГОСТ 4189—66 — 50 г (только для АН-7560);

е) борная кислота, орто,  $H_3BO_3$  ГОСТ 9686—61 — 50 г (только для АН-7529);

ж) стронций хлористый, гидрат  $SrCl_2 \cdot 6H_2O$  ГОСТ 4140—74 — 0,5 кг;

з) окись меди  $CuO$  ГОСТ 16539—71 — 100 г;

и) гидроприт — 50 г;

к) аскарит — 0,5 кг;

✓ л) стандартные образцы химического состава, занесенные в Государственный реестр СССР, с содержанием углерода 0,8—1,1%; 0,1—0,2%; 0,06—0,08% и 0,005—0,015%;

м) кислород технический ГОСТ 5583—68.

Химреактивы (пл. в -з) квалификации не ниже «чистый».

Хлористый калий и хлористый стронций предварительно прокалить (см. п. 8.1.1).

## 11.3. Условия поверки

11.3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- а) температура окружающего воздуха, °С:  
 $20 \pm 5$ ;
- б) относительная влажность, %:  
 $65 \pm 15$ ;
- в) атмосферное давление, МПа:  
 $0,1 \pm 0,004$ ;
- г) питание: сеть переменного тока, В:  
 $220 \pm 4,4$   
 $50 \pm 0,5$ ;
- д) время прогрева анализатора не менее 30 мин.



11.3.2. Поверка анализаторов производится на месте их установки и эксплуатации.

#### 11.4. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверяют выполнение мер безопасности в соответствии с разделом 6;
- проверяют правильность выполнения межблочных электрических соединений, герметичность газового тракта и системы охлаждения устройства соединения в соответствии с разделами 7 и 8;
- перед определением сходимости анализаторы готовят к работе в соответствии с разделом 8;
- при определении сходимости показаний анализаторов руководствуются указаниями, изложенными в разделах 8 и 9.

#### 11.5. Проведение поверки

##### 11.5.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие проверяемых анализаторов следующим требованиям:

- представленные на поверку анализаторы должны быть полностью укомплектованы (кроме запасных частей и принадлежностей);
- анализаторы не должны иметь механических повреждений или неисправностей регулировочных и соединительных элементов, влияющих на их нормальную работу.

##### 11.5.2. Опробование анализаторов.

Опробование производят на анализаторе, полностью подготовленном к работе в соответствии с инструкцией по эксплуатации, изложенной в настоящем паспорте. При опробовании проверяют работоспособность анализатора, в частности, работу системы автоматического кулонометрического титрования.

- включают измерительный блок и устройство сжигания в сеть (п. 8.3);
- включают тумблеры «Мешалка» и «Пок» на датчике;
- нажимают кнопку «Сброс» и устанавливают на индикаторе «Навеска, г» значение 0,500, а на программном переключателе таймера — значение 9,9;
- поддувают в сосуд датчика немного воздуха изо рта через резиновую трубку, соединяющую дроссель (капилляр) с газопроводящей трубкой ячейки датчика.

Указатели всех стрелочных индикаторов измерительного блока должны уйти вправо примерно на 2/3 шкалы. На цифровом индикаторе «% С» должны происходить изменение показаний сначала непрерывно, а затем уменьшающимися «спайками».

Через 1—3 мин указатели всех трех стрелочных индикаторов должны установиться на нули, а на цифровом индикаторе «% С» счет должен прекратиться, и должно установиться неизменяющееся показание.

В дальнейшем могут наблюдаться кратковременные броски указателей стрелочных индикаторов и увеличение показаний индикатора «% С» на одну или несколько дискретностей в минуту из-за наличия «холодного счета».

##### 11.5.3. Определение метрологических параметров — определение сходимости показаний анализатора.

Определение сходимости показаний производят на собранном и подготовленном к работе анализаторе. Подготовку и проведение анализа производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализаторов, изложенной в настоящем паспорте.

Сходимость показаний определяют путем проведения анализов легко сжи-

гаемых стандартных образцов углеродистых сталей, внесенных в Государственный реестр СССР.

Определение сходимости показаний анализатора АН-7529 при анализе стандартных образцов производят путем проведения 10 анализов каждой из навесок 0,5±0,05 г; 0,25±0,025 г стандартного образца с содержанием углерода в пределах от 0,8 до 1,1 % и по 10 анализов каждой из навесок 1±0,1 г; 0,5±0,05 г и 0,25±0,025 г стандартного образца с содержанием углерода в пределах от 0,1 до 0,2 % (см. табл. 6).

Определение сходимости показаний анализатора АН-7529 при анализе чугунов производят путем проведения двух серий по 10 анализов навесок по 1±0,1 г стандартного образца с содержанием углерода в пределах от 0,8 до 1,1 % (см. табл. 6).

Определение сходимости показаний анализаторов АН-7560 производят путем проведения 10 анализов на навесках 0,5±0,05 г на двух стандартных образцах с содержанием углерода 0,005—0,015 % и 0,06—0,08 % (см. табл. 6).

Массу навески (в пределах, указанных в табл. 6) для каждого анализа определяют на аналитических весах с погрешностью, не превышающей 0,2 мг. При проведении анализов руководствуются указаниями, изложенными в разделе 5 настоящего паспорта.

Сходимость показаний анализатора определяется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Ni - \bar{N})^2}, \quad (8)$$

где  $\sigma$  — сходимость показаний анализатора, % С;

$N_i$  — количество анализов данного стандартного образца;

$\bar{N}$  — результат анализа  $i$  навески, % С;

$\bar{N}$  — среднее арифметическое значение результатов анализов, определенное по 10 навескам данного стандартного образца при одинаковых условиях, % С.

Таблица 6

Тип анализатора	Проверочная концентрация углерода, % С	Содержание углерода (К) в стандартном образце, % С	Масса (М) навески	Значение, используемое на индикаторе «Навеска, г»	Эквивалентное содержание углерода в навеске, % С	Примечание
АН-7529	3,2—4,4	0,8—1,1	1,0±0,1	1/4М	4К	Чугун
	1,6—2,2		1,0±0,1	1/2М	2К	
	0,8—1,1		0,5±0,05	1М	1К	
АН-7529	0,4—0,55	0,1—0,2	0,25±0,025	2М	1/2К	
	0,2—0,4		1,0±0,1	1/2М	2К	
	0,1—0,2		0,5±0,05	1М	1К	
АН-7560	0,05—0,1	0,06—0,08	0,25±0,025	2М	1/2К	
	0,06—0,080		0,5±0,05	1М	1К	
	0,005—0,015		0,005—0,015	0,5±0,05	1М	

Примечание. Допускается применение стандартных образцов с более высокими содержанием углерода в соответствующих дроблениях навески в пределах до 0,2 г.

Результаты анализов  $\bar{M}_{max}$  и  $\bar{M}_{min}$ , содержащие грубые погрешности, отбрасываются при выполнении условия:

$$\bar{v} > v_{0,95} \quad (9)$$



