

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

1. Назначение анализаторов
2. Технические характеристики
3. Состав анализатора и комплект поставки
4. Устройство и работа анализаторов
 - 4.1. Принцип действия анализаторов
 - 4.2. Структурная схема измерительного блока
5. Устройство отдельных узлов и блоков
 - 5.1. Измерительный блок
 - 5.2. Конструкция
 - 5.3. Датчик
 - 5.4. Газовый тракт

ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6. Меры безопасности при работе с анализаторами
 7. Порядок установки анализаторов
 8. Подготовка анализаторов к работе
 - 8.1. Подготовка датчика
 - 8.2. Регулировка газового тракта
 - 8.3. Пуск анализатора
 - 8.4. Настройка анализатора
 9. Порядок работы с анализаторами
 - 9.1. Общие указания
 - 9.2. Проведение анализов
 10. Техническое обслуживание анализаторов
 - 10.1. Профилактические работы
 - 10.2. Проверка электрических параметров
 11. Методика поверки анализаторов
 - 11.1. Операции поверки
 - 11.2. Средства поверки
 - 11.3. Условия поверки
 - 11.4. Подготовка к поверке
 - 11.5. Проведение поверки
 - 11.6. Оформление результатов поверки
 12. Характерные неисправности и методы их устранения
 13. Правила хранения и транспортирования
 14. Прочие сведения
- Приложения:

Контроль выв. на экспорт

ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗАТОРЫ

НА УГЛЕРОД АН-7529 и АН-7560

ПАСПОРТ

186 47-76

Ширина зоны импульсного режима титрования определяется по формуле:

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

где λ — 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» устанавливают 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 ± 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 измениться не будет.

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

Длительность импульсов титрования, выраженная в показаниях 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, хранения и выпуске из ремонта.

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

Поверка термоэлектрического термометра, примененного в устройстве сканирования, 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 методик	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 сходимости показаний анализаторов	11.5.3	»	»

11.2. Средства поверки

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

- а) секундомер класса 2,0 ГОСТ 5072–72;
- б) весы лабораторные рычажные ГОСТ 19491–71;
- в) хлористый калий КСI ГОСТ 4234–69 — 0,5 кг;
- г) калий железистосинеродистый (желтая кровяная соль): $K_2Fe(CN)_6 \cdot 6H_2O$ ГОСТ 4207–75 — 0,5 кг;

д) натрий тетраборнокислый гидрат (бура): $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ ГОСТ 4199–66 — 50 г (только для АН-7560);

е) борная кислота, орто, H_4BO_3 ГОСТ 9656–61 — 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) гидропирит — 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 (п. в–з) квалификации не ниже «чистой».

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 ± 5 ; 65 ± 15 ;
- б) относительная влажность, %: $61 \pm 0,004$;
- в) атмосферное давление, МПа: $220 \pm 4,4$;
- г) питание: сеть переменного тока, В: $50 \pm 0,5$;
- 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:

- а) проверяют выполнение мер безопасности в соответствии с разделом 6;
- б) проверяют правильность выполнения межблочных электрических соединений, герметичность газового тракта и системы охлаждения устройства соединения в соответствии с разделами 7 и 8;
- в) перед определением сходимости анализаторы готовят к работе в соответствии с разделом 8;
- г) 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 поверяемых анализаторов следующим требованиям:

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

11.5.2. Опробование анализаторов.

Опробование проводят 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.

- Опробование проводят в следующем порядке:
- а) включают измерительный блок и устройство сжигания в сеть (п. 8.3);
 - б) включают тумблеры «Мешалка» и «Ток» на датчике;
 - в) нажимают кнопку «Сброс» и устанавливают на индикаторе «Навеска, г» значение 0,500, а на программном переключателе таймера — значение 9,9;
 - г) 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» должно происходить изменение показаний сначала непрерывно, а затем уменьшающимися «пачками».

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 «холостого 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 анализаторов производят в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализаторов, изложенной в настоящем паспорте.

Сходимость показаний определяют путем проведения анализаторов легко сжи-

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

Определение сходимости показаний анализатора АН-7529 при анализе сталей производят путем проведения 10 анализов каждой из навесок $0,5 \pm 0,05$ г; $0,25 \pm 0,025$ г стандартного образца с содержанием углерода в пределах от 0,8 до 1,1 % и по 10 анализов каждой из навесок $1 \pm 0,1$ г; $0,5 \pm 0,05$ г и $0,25 \pm 0,025$ 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 $1 \pm 0,1$ 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 $0,5 \pm 0,05$ 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 9 настоящего паспорта.

Сходимость показаний анализатора определяется по формуле:

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

где σ — сходимость показаний анализатора, % С;

n — количество анализов данного стандартного образца;

Ni — 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	Проверяемая 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 1,6—2,2 0,8—1,1 0,4—0,55	0,8—1,1	$1,0 \pm 0,1$ $1,0 \pm 0,1$ $0,5 \pm 0,05$ $0,25 \pm 0,025$	$1/4M$ $1/2M$ $1M$ $2M$	4K 2K 1K 1/2K	Чугун
АН-7529	0,2—0,4 0,1—0,2 0,05—0,1	0,1—0,2	$1,0 \pm 0,1$ $0,5 \pm 0,05$ $0,25 \pm 0,025$	$1/2M$ $1M$ $2M$	2K 1K 1/2K	»
АН-7560	0,06—0,080 0,005—0,015	0,06—0,08 0,005—0,015	$0,5 \pm 0,05$ $0,5 \pm 0,05$	$1M$ $1M$	1K 1K	»

Примечание. Допускается применение стандартных образцов с более высоким содержанием углерода с соответствующим дроблением навески в пределах до 0,2 г.

Результаты анализов N_{max} и N_{min} , содержащие грубые погрешности, отбрасываются при выполнении условия:

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

Таблица 7

Количество анализов	5	6	7	8	9	10	11	12
Значение $\nu=0,95$	1,869	1,996	2,093	2,172	2,237	2,294	2,333	2,387

μ — коэффициент, рассчитанный по формулам:
(для $N_{\max}$ и $N_{\min}$ соответственно):

$$N_{\text{V}} = \frac{N_{\text{max}} - N}{\sigma}, \quad N_{\text{H}} = \frac{N - N_{\text{min}}}{\sigma} \quad (10) \quad (11)$$

$\bar{N}$, $N_{\min}$, $N_{\max}$ — среднее арифметическое, минимальное и максимальное значение анализов соответственно, % С.

Если значения $M_{\max}$ и $M_{\min}$ или одно из них отбрасывается, то значение $\bar{N}$ и сходимость σ следует пересчитать без учета исключенных результатов. Определенные по формуле (8) значения сходимости не должны превышать:

для чугунов (с содержанием углерода свыше 1,5 до 4,0 %) — 0,05 %;
для сталей (с содержанием углерода до 1,5 %) — значений, определенных по формулам:

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

$$\sigma = (0,005N \pm 0,0005) \text{ — для АН-7560}$$

11.6. Оформление результатов поверки

11-6.1. При положительных результатах Государственной или ведомственной проверок выдается свидетельство с указанием результатов проверки.

11.6.2. При ведомственной поверке с положительными результатами допускается вместо оформления свидетельства вносить в паспорт отметку о поверке с указанием даты, подписью поверителя и оттиском поверительного клейма.

11.6.3. При отрицательных результатах поверки анализатор в обращение не допускается и на него выдается справка с указанием причин непригодности. Отметка об отрицательных результатах поверки вносится также в паспорт анализатора.

12. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

12.1. Ремонт анализаторов производится персоналом цехов (отделов) КИП. Анализаторы являются весьма сложными электронными приборами, поэтому их ремонт должен производиться квалифицированным персоналом, изучившим техническое описание и инструкцию по эксплуатации.

12.2. Перечень наиболее часто встречающихся или возможных неправо-
стей анализатора приведен в табл. 8.

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятные причины	Метод устранения
1. При включении анализатора в сеть не светятся цифровые индикаторы «% С» и «Навеска, г», на анализатор не подается питание	Перегорание предохранителя. Обрыв в шнуре провода подачи питания	Проверить предохранитель и если надо заменить. Проверить шнур и вилку
2. Питание на анализатор подается (есть показания стрелочных индикаторов), но цифровые индикаторы не светятся	Одной из многих причин может быть выход из строя выпрямителя или стабилизатора +5 В	Проверить исправность стабилизированного выпрямителя +5 В
3. Броски указателя индикатора «Выход pH-метра» в момент возникновения импульсов генераторного тока (вырвало)	Недостаточное симметричное распределение катодов относительно оклада в перегородке ячейки датчика	Отрегулировать положение катодов относительно окна (см. п. 5.3.5)
4. Защелачивание поглощенного раствора, указатель индикатора «Выход pH-метра» отклоняется влево	Изменение рабочей точки электродной системы Загрязнение поглощаемого раствора ячейки Проникновение вспомогательного раствора в ячейку в поглощаемый раствор Загрязнение катода солями Утечка выходных транзисторов стабилизатора тока (V1, V2, V3—V5, прил. 1), конденсатора фильтра и диодов (V1—V4, C3, прил. 10) Перекомпенсация холостого счета	Проверить и отрегулировать рабочую точку (п. 8.4.3). Промыть шарик измерительного электрода в 1 %-ном растворе соляной кислоты. Неисправный электрод заменить. Проверить уровень раствора и сопротивление вспомогательного электрода ($R_{\text{max}} = 20 \text{ кОм}$). Сменить поглощаемый и вспомогательный растворы. Заменить целлофановую пленку Промыть катод 1 %-ным раствором соляной кислоты Заменить неисправные элементы. Конденсатор обмотать лакотканью Уменьшить компенсацию (п. 8.4.2)