

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



 Н.В. Иванникова

«21» ноября 2017 г.

Анализаторы промышленные комбинированные «ЛИДЕР»

Методика поверки  
ЛИД 300.00.00.000МП

г. Москва  
2017 г.

Настоящая методика распространяется на анализаторы промышленные комбинированные «ЛИДЕР», изготавливаемые предприятием ООО «НПП «ТЕХНОПРИБОР», Россия, (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

При периодической поверке анализаторов промышленных комбинированных «ЛИДЕР», имеющих несколько измерительных каналов или диапазонов измерений, допускается, на основании письменного заявления владельца СИ, проводить поверку в тех измерительных каналах или в тех диапазонах, в которых анализатор эксплуатируется. Под измерительным каналом понимается один или несколько параметров, измеряемых одним блоком, входящим в состав анализатора.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции при поверке

| Наименование операции                                           | Номер пункта методики | Обязательное проведение операции            |                |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------------|----------------|
|                                                                 |                       | при выпуске из производства и после ремонта | в эксплуатации |
| Внешний осмотр                                                  | 5.1                   | Да                                          | Да             |
| Опробование                                                     | 5.2                   | Да                                          | Да             |
| Подтверждение соответствия программного обеспечения             | 5.3                   | Да                                          | Да             |
| Определение метрологических характеристик анализатора с блоками |                       |                                             |                |
| - ЛИДЕР-К                                                       | 5.4                   | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-рН                                                      | 5.5                   | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-Na                                                      | 5.6                   | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-O <sub>2</sub>                                          | 5.7                   | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-H <sub>2</sub>                                          | 5.8                   | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-С                                                       | 5.9                   | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-АПК                                                     | 5.10                  | Да                                          | Да             |
| - ЛИДЕР-dH                                                      | 5.11                  | Да                                          | Да             |

## 2 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 При проведении поверки выполняют

- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, ГОСТ Р 12.1.019-2009,
- правила пожарной безопасности, ГОСТ 12.1.004-91,
- правила работы с химическими реактивами, ГОСТ 12.1.007-76,
- требования безопасности, приведенные в Руководстве по эксплуатации поверяемого анализатора.

2.2 Прибор должен быть надежно заземлен.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки используют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование и реактивы:

- рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);
- ГСО 7680-99 общей жесткости воды, аттестованное значение 100 ° Ж, относительная погрешность аттестованного значения  $\pm 1,0$  % при  $P=0,95$ ;

- ГСО 4391-88 состава натрия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли натрия хлористого от 99,900 до 100,000 %, относительная погрешность аттестованного значения  $\pm 0,030$  % при  $P = 0,95$ %;

- ГСО 9969-2011 состава калия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли калия хлористого от 99,500 до 100,000 %, абсолютная расширенная неопределенность  $\pm 0,030$  % при  $k = 2$ %;

- ПГС-ГСО 10706-2015 состава газовых смесей кислорода в азоте;

- ПГС-ГСО 10706-2015 состава газовых смесей водорода в азоте;

- стандарт-титры для приготовления рабочих эталонов pH 1-го разряда СТ-pH-1-1, СТ-pH-1-4, СТ-pH-1-6, СТ-pH-1-8, (Регистрационный № 45142-11);

- стандарт-титры для приготовления рабочих эталонов pH 2-го разряда СТ-pH-2-2, СТ-pH-2-5, СТ-pH-2-8, СТ-pH-2-11 (Регистрационный № 45142-11);

- стандарт-титры СТ-ОВП-01-1, СТ-ОВП-01-2 (Регистрационный № 61364-15);

- кондуктометр лабораторный, диапазон измерений УЭП от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 100 См/м, относительная погрешность измерений УЭП не более  $\pm 0,25$ % по ГОСТ 22171-90;

- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа ТПП-1 (Регистрационный № 33744-07);

- измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М) (Регистрационный № 19736-11);

- магазин сопротивлений М630А, диапазон сопротивлений от 1 Ом до 1,2 МОм, класс точности 0,1 (Регистрационный № 60123-15).

- весы аналитические, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания от 20 г до 210 г, погрешность взвешивания  $\pm 0,001$  г, ГОСТ OIML R 76-1-2011;

- весы аналитические, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 5200 г, погрешность взвешивания  $\pm 0,3$  г, ГОСТ OIML R 76-1-2011;

- прибор для проверки вольтметров, диапазон установки напряжения от 0,1 до 2500 мВ, погрешность установки напряжения не более  $\pm 0,1$  мВ;

- барометр лабораторный, погрешность измерения атмосферного давления не более  $\pm 1,5$  мм рт. ст. в диапазоне от 84 до 106,7 кПа;

- колбы мерные 2-100-2, 2-200-2, 2-1000-1, 2-2000-1 по ГОСТ 1770-74;

- цилиндры градуированные 1-100-1, 1-250-1, 1-1000-1 по ГОСТ 1770-74;

- пипетки градуированные 1-1-1-1, 1-1-1-10 по ГОСТ 29227-91;

- натрий двууглекислый, стандарт-титр 0,1 моль/дм<sup>3</sup> по ТУ 2642-001-33813273-97;

- кислота соляная, стандарт-титр 0,1 моль/дм<sup>3</sup> по ТУ 2642-001-33813273-97;

- термостат жидкостный, пределы поддержания температуры от 0 до +100 °С, нестабильность поддержания установленной температуры не более  $\pm 0,1$  °С;

- стаканчик для взвешивания СН-60/14 по ГОСТ 25336-82;

- шкаф сушильный лабораторный ШСУ-М, полезный объем 10 дм<sup>3</sup>, максимальная температура +130 °С;

- мешалка магнитная с подогревом;

- натрий сернистокислый, квалификации «ч.д.а.» по ГОСТ 195-77;

- кобальт хлористый 6-водный, квалификации «ч» по ГОСТ 4525-77;

- аммиак водный особой чистоты «ос.ч.23-5» по ГОСТ 24147-80;

- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;

- вода обессоленная, с удельной электропроводностью при 25 °С не более 1,5 мкСм/см, с массовой концентрацией ионов натрия не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>, с массовой концентрацией хлорид-ионов не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>;

- вода обессоленная, с удельной электропроводностью при 25 °С не более 0,5 мкСм/см, с массовой концентрацией ионов натрия не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>, с массовой концентрацией хлорид-ионов не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>.

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

При прекращении действия нормативных документов, использованных в тексте методики, новые нормативные документы, взамен отмененных, автоматически вводятся в действие в данной методике.

Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

## 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

|                                          |                                                                       |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С    | 20±5                                                                  |
| - относительная влажность, %, не более   | 80                                                                    |
| - атмосферное давление, кПа              | от 84 до 106,7                                                        |
| - напряжение питания переменного тока, В | 220 <sup>+22</sup> <sub>-33</sub> или 36 <sup>+4</sup> <sub>-12</sub> |
| - частота, Гц                            | (по заказу)<br>(50±1)                                                 |
| - напряжение питания постоянного тока, В | 36 <sup>+19</sup> <sub>-14</sub> (по заказу)                          |

4.2 Перед проведением поверки прибор выдерживают в лабораторном помещении не менее 8 ч.

4.3 Перед проведением поверки по пп.5.4, 5.6, 5.9, 5.11 готовят контрольные растворы в соответствии с Приложением 2 к настоящей методике, по п.5.5 – в соответствии с методиками, приведенными в паспортах на стандарт-титры, по п.5.7 – в соответствии с Приложением 5 к настоящей методике, по п.5.10 – в соответствии с Приложением 8 к настоящей методике.

## 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность анализатора;
- исправность органов управления;
- четкость всех надписей;
- соответствие прибора комплектности, приведенной в Руководстве по эксплуатации;
- наличие на приборе названия, заводского номера и соответствие маркировки прибора технической документации.

Анализатор считают выдержавшим поверку, если он соответствует всем требованиям, перечисленным в 5.1.

### 5.2 Опробование

5.2.1 Опробование производят использованием воды в следующем порядке:

- включают питание анализатора;
- для блока ЛИДЕР-К подключают оборудование согласно Приложению 1, промывают гидравлический тракт дистиллированной водой;
- для блока ЛИДЕР-рН гидравлический блок с электродами промывают дистиллированной водой или помещают электроды в стакан с дистиллированной водой;
- для блока ЛИДЕР-На гидравлический блок с электродами промывают обессоленной водой;
- для блока ЛИДЕР-АПК подключают оборудование согласно Приложению 7, промывают гидравлический тракт обессоленной водой;
- для блока ЛИДЕР-dH промывают гидравлический тракт обессоленной водой;

### 5.2.2 При опробовании проверяют:

- отсутствие сигнализации о нештатных ситуациях, за исключением обрыва токового выхода;
- отсутствие протечек гидравлического тракта;
- работоспособность регулировочных органов гидравлического тракта;
- корректность индикации и работоспособность клавиш панели оператора.

Анализатор считают выдержавшим поверку, если все операции по 5.2.2 завершены успешно.

5.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят визуально на экране панели оператора, в меню «Сведения о приборе», где отображается наименование и номер версии ПО.

Результат проверки считают положительным, если идентификационное наименование и номер версии соответствуют или выше указанных в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Наименование электронного блока | Идентификационные данные (признаки) |                                                     |                           |
|---------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------|
|                                 | Идентификационное наименование ПО   | Номер версии (идентификационный номер ПО), не менее | Цифровой идентификатор ПО |
| ИД ЛИДЕР-К                      | ID-047_v56.hex                      | 5.6                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-pH                     | pH_v49.hex                          | 4.9                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-Na                     | pNa_v49.hex                         | 4.9                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-O <sub>2</sub>         | LD_24_1_O2_v1.hex                   | 1.0                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-H <sub>2</sub>         | LD_24_1_H2_v1.hex                   | 1.0                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-АПК                    | 3Ch_Con051_m86_iP.xob               | 8.6                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-С                      | Conc021_v28.hex                     | 2.8                                                 | Недоступно                |
| ИД ЛИДЕР-dH                     | LD_36_1_A_v1.hex                    | 1.0                                                 | Недоступно                |
|                                 | LD_36_1_B_v1.hex                    | 1.0                                                 |                           |

### 5.4. Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-К.

5.4.1. Определение погрешности измерений УЭП в диапазоне от 1 до 25000 мкСм/см и УЭС в диапазоне от 0,04 до 1000 кОм·см проводят с применением контрольных растворов (Приложение 2, табл. 3-1) и сравнивают результаты измерений с действительными значениями, установленными по лабораторному кондуктометру. При поверке используют не менее трех контрольных растворов, значение которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

#### 5.4.1.1 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, дожидаются окончания загрузки программного обеспечения.

Измерение УЭП проводят при температуре анализируемой среды ( $25,0 \pm 0,2$ ) °С с применением лабораторного кондуктометра и растворов №№ 1, 8, 7, 6 и 5 для блоков датчиков ДК-5 и ДК-7 и растворов №№ 1 или 8, 7, 6 или 5, 4, 3 и 2 для блоков датчиков ДК-6.

Измерение УЭС при температуре анализируемой среды ( $25,0 \pm 0,2$ ) °С для блоков датчиков ДК-5 и ДК-7 проводят с применением растворов №№ 1, 8 и 4, для блоков датчиков ДК-6 – с применением растворов №№ 1, 8, 7 и 4.

Растворы подают с расходом от 10 до 30 дм<sup>3</sup>/ч, перед подачей первого раствора и после завершения испытаний по последнему раствору гидравлический тракт промывают дистиллированной водой.

Номинальные диапазоны значений УЭП и УЭС контрольных растворов приведены в таблице 3-1 Приложения 2, действительные значения УЭП и УЭС определяют по эталонному кондуктометру.

5.4.1.2 Анализ контрольных растворов выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Показания УЭП и УЭС анализатора и эталонного кондуктометра при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$  регистрируют с периодичностью 10 минут после стабилизации заданной температуры раствора.

5.4.2. Определение метрологических характеристик при измерении УЭП в диапазоне от 0,025 до 1 мкСм/см и УЭС в диапазоне от 1000 до 45000 кОм·см проводят с применением магазина сопротивлений и сравнивают результаты измерений с действительными значениями.

#### 5.4.2.1 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, дожидаются окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении УЭП и УЭС для блоков датчиков ДК-5 и ДК-7 проводят при значениях имитирующего сопротивления 100 кОм, 500 кОм и 1000 кОм, для блоков датчиков ДК-6 – при значениях 500 кОм и 1000 кОм.

Показания УЭП и УЭС анализатора фиксируют с периодичностью 1 минута после установившегося имитирующего сопротивления.

5.4.3. Определение метрологических характеристик при измерении солесодержания в диапазоне измерений от 0 до 1200 млн<sup>-1</sup> и от 0 до 14000 млн<sup>-1</sup> проводят с применением контрольных растворов (Приложение 2, табл. 3-2) и сравнивают результаты измерений с действительными значениями. При поверке используют не менее трех контрольных растворов, солесодержание которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

#### 5.4.3.1 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, дожидаются окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении солесодержания для блоков датчиков ДК-5 и ДК-7 при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$  проводят с применением растворов №№ 6, 5 и 4, для блоков датчиков ДК-6 – с применением растворов №№ 3, 2 и 1

Поверку при измерении солесодержания при температурах анализируемой среды  $(15,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$  и  $(35,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$  для блоков датчиков ДК-5 и ДК-7 проводят с применением раствора № 5, для блоков датчиков ДК-6 – с применением раствора № 2.

Емкость с контрольным раствором, датчик УЭП эталонного кондуктометра и блок датчиков анализатора, за исключением разъема и кабеля, погружают в жидкостный термостат. В соответствии с эксплуатационной документацией на термостат устанавливают заданное значение температуры.

Растворы подают с расходом от 10 до 30 дм<sup>3</sup>/ч, перед подачей каждого раствора и после завершения испытаний по последнему раствору гидравлический тракт промывают обессоленной водой и осушают (промывочную воду сливают).

5.4.3.2 Анализ контрольных растворов выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Показания солесодержания анализатора фиксируют с периодичностью 10 минут после стабилизации заданной температуры раствора.

#### 5.4.4 Определение погрешности измерений

5.4.4.1 Значения основной абсолютной погрешности анализатора при измерении УЭП в диапазоне от 1 до 25000 мкСм/см и при измерении УЭС в диапазоне от 0,04 до 1000 кОм·см рассчитывают по формуле (1)

$$\Delta K(i) = |K_d(i) - K_{25}(i)|, \quad (1)$$

где  $K_{25}(i)$  –  $i$ -тый результат измерений УЭП [мкСм/см] / УЭС [кОм·см]

$K_d(i)$  –  $i$ -тый результат измерений УЭП [мкСм/см] / УЭС [кОм·см] эталонного кондуктометра при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ .

5.4.4.2 Значения основной абсолютной погрешности анализатора при измерении УЭП в диапазоне от 0,025 до 1 мкСм/см и УЭС в диапазоне от 1000 до 45000 кОм·см рассчитывают по формулам (2) и (3) соответственно

$$\Delta R(i) = |1000 \times A/R - K(i)|, \quad (2)$$

где  $K(i)$  –  $i$ -тый результат измерений УЭП, мкСм/см;

$R$  – значение имитирующего сопротивления, кОм;

$A$  – значение кондуктометрической константы блока датчиков, 1/см.

$$\Delta R(i) = |R/A - R(i)|, \quad (3)$$

где  $R(i)$  –  $i$ -тый результат измерений УЭС, кОм·см;

5.4.4.3 Значения основной абсолютной погрешности анализатора при измерении солесодержания рассчитывают по формуле (4)

$$\Delta C(i) = |C_{\text{д}}(i) - C(i)|, \quad (4)$$

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений солесодержания при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ , млн<sup>-1</sup>;

$C_{\text{д}}(i)$  – действительное значение солесодержания, млн<sup>-1</sup>.

5.4.4.4 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование характеристики                                                                                                                                                  | Значение                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений УЭП при температуре анализируемой среды $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ , мкСм/см<br>- с ДК-5, ДК-7<br>- с ДК-6 | $\pm (0,001 + 0,01 \cdot K)$<br>$\pm (0,003 + 0,01 \cdot K)$ ,<br>где $K$ – измеренное значение УЭП, мкСм/см |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений УЭС при температуре анализируемой среды $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ , кОм·см<br>- с ДК-5, ДК-7<br>- с ДК-6  | $\pm (0,005 + 0,01 \cdot R)$<br>$\pm (0,001 + 0,01 \cdot R)$ ,<br>где $R$ – измеренное значение УЭС, кОм·см  |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений солесодержания при температуре анализируемой среды $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$ , млн <sup>-1</sup>          | $\pm (0,001 + 0,02 \cdot C)$ ,<br>где $C$ – измеренное значение солесодержания, млн <sup>-1</sup>            |

5.5 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-рН.

5.5.1. Определение погрешности измерения ЭДС в диапазоне -2500 мВ до +2500 мВ проводят сравнением результатов измерений поверяемого анализатора с показаниями эталонного источника ЭДС. При проверке используют не менее трех значений напряжения, соответствующих началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

#### 5.5.1.1 Порядок проведения поверки

Средства измерений и вспомогательное оборудование подключают по схеме Приложения 3. Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении ЭДС проводят при значениях напряжения, устанавливаемого на входе анализатора от источника ЭДС, равных -2500 мВ, -1000 мВ, 0 мВ, +1000 мВ и +2500 мВ.

Показания ЭДС анализатора регистрируют через 1 минуту после установки значения ЭДС на эталонном источнике.

5.5.2 Определение метрологических характеристик при измерении окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) в диапазоне -2500 мВ до +2500 мВ проводят с применением контрольных растворов и сравнивают результаты измерений с действительными значениями. При поверке используют не менее двух контрольных растворов, воспроизводящих шкалу окислительно-восстановительного потенциала водных растворов.

#### 5.5.2.1 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении ОВП проводят с применением контрольных растворов, подавая их через проточную ячейку анализатора или поместив электроды в стакан с контрольным раствором.

5.5.2.2 Анализ контрольных растворов выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Измеренные значения ОВП регистрируют с периодичностью 1 минута, начиная с 5-й минуты после подачи раствора.

5.5.3. Определение метрологических характеристик при измерении водородного потенциала (рН) в диапазоне от 0 до 14 рН проводят с применением контрольных растворов и сравнивают результаты измерений с действительными значениями. При поверке используют не менее трех контрольных растворов, водородный показатель которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

Если в комплект анализатора входит рН-электрод, ограничивающий диапазон измерений анализатора, то поверка производится в диапазоне, соответствующем диапазону измерений электрода.

#### 5.5.3.1 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении рН проводят с применением контрольных растворов, подавая их через проточную ячейку анализатора или поместив электроды в стакан с контрольным раствором, температуру растворов измеряют эталонным термометром.

5.5.3.2 Анализ контрольных растворов выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Измеренные значения рН и температуры эталонного термометра фиксируют с периодичностью 1 минута, начиная с 5-й минуты после подачи раствора.

Действительные значения рН буферных растворов рассчитывают по табличным зависимостям рН от температуры, приведенных в паспортах на стандарт-титры.

#### 5.5.4 Определение погрешности измерений

5.5.4.1 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении ЭДС рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений ЭДС, мВ,

$C_d(i)$  – действительное значение ЭДС, мВ.

5.5.4.2 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении ОВП рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений ОВП, мВ,

$C_d(i)$  – действительное значение ОВП, мВ.



5.5.4.3 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении pH рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений водородного показателя, pH,

$C_d(i)$  – действительное значение водородного показателя, pH.

5.5.4.4 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 4.

Таблица 4

| Наименование характеристики                                                                                                                      | Значение   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя при температуре анализируемой среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , pH: |            |
| - при градуировке по буферным растворам 1-го разряда                                                                                             | $\pm 0,02$ |
| - при градуировке по буферным растворам 2-го разряда                                                                                             | $\pm 0,05$ |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ                                                                                     | $\pm 1$    |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений окислительно-восстановительного потенциала, мВ                                              | $\pm 4$    |

5.6 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-На.

5.6.1 Определение погрешности измерений ЭДС проводят аналогично пп.5.5.1 -5.5.1.1

5.6.1.1 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении ЭДС рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений ЭДС, мВ,

$C_d(i)$  – действительное значение ЭДС, мВ.

5.6.2 Определение погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия в диапазоне от 0 до  $100 \text{ г/дм}^3$  проводят с применением контрольных растворов (Приложение 2, табл. 3-3) и сравнивают результаты измерений с действительными значениями. При поверке используют не менее трех контрольных растворов, в которых массовая концентрация ионов натрия соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

5.6.2.1 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, дожидаются окончания загрузки программного обеспечения.

Измерение массовой концентрации ионов натрия проводят с применением контрольных растворов, подавая их через проточную ячейку анализатора в порядке возрастания массовой концентрации ионов натрия в растворе. Перед подачей первого раствора и после завершения поверки по последнему раствору гидравлический тракт промывают обессоленной водой.

Действительные значения массовой концентрации ионов натрия в контрольных растворах приведены в таблице 3-3 Приложения 2

5.6.2.2 Анализ контрольных растворов выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Измеренные значения массовой концентрации ионов натрия регистрируют с периодичностью 1 минута, начиная с 15-й минуты после подачи раствора.

5.6.2.3 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении массовой концентрации ионов натрия рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой концентрации ионов натрия,  $\text{мкг/дм}^3$ ,

$C_d(i)$  – действительное значение массовой концентрации ионов натрия,  $\text{мкг/дм}^3$ .

5.6.3 Определение погрешности измерений водородного потенциала (pH) проводят аналогично пп.5.5.3-5.5.3.1.

5.6.3.1 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении pH рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений водородного показателя, pH,

$C_d(i)$  – действительное значение водородного показателя, pH.

5.6.4. Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 5.

Таблица 5

| Наименование характеристики                                                                                                                                        | Значение                                                                                                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации ионов натрия при температуре анализируемой среды ( $20 \pm 5$ ) °С, мкг/дм <sup>3</sup> | $\pm(0,03 + 0,1 \cdot C)$ ,<br>где C – измеренное значение массовой концентрации ионов натрия, мкг/дм <sup>3</sup> |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя при температуре анализируемой среды ( $20 \pm 5$ ) °С, pH                              | $\pm 0,05$                                                                                                         |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ЭДС, мВ                                                                                                       | $\pm 1$                                                                                                            |

5.7 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-О<sub>2</sub>.

5.7.1 Определение погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода в диапазоне от 0 до 20000 мкг/дм<sup>3</sup> проводят с применением стандартных образцов состава газовой смеси кислорода в азоте (ГСО-ПГС) и раствора с нулевым содержанием кислорода

5.7.1.1 Порядок проведения поверки

Средства измерений и вспомогательное оборудование подключают по схеме Приложения 4. Включают анализатор, дожидаются окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении массовой концентрации растворенного кислорода проводят с применением ГСО-ПГС с аттестованными значениями объемной доли кислорода 5%, 20% и 35% и раствора с нулевым содержанием кислорода.

Действительные значения массовой концентрации растворенного кислорода рассчитывают с учетом парциального давления водяного пара, атмосферного давления и температуры согласно формуле (5)

$$C_{O_2} = C_{ТАБЛ} \cdot \frac{(P - P_B)}{(760 - P_B)} \cdot \frac{C_{ПГС}}{20,93} \quad (5)$$

где  $C_{O_2}$  – действительное значение массовой концентрации растворенного кислорода, мкг/дм<sup>3</sup>;  
 $C_{ТАБЛ}$  – значение равновесной концентрации кислорода при насыщении дистиллированной воды атмосферным воздухом, мкг/дм<sup>3</sup>;

P – атмосферное давление, мм рт.ст.;

$P_B$  – парциальное давление водяных паров, мм рт.ст.;

$C_{ПГС}$  – аттестованное значение объемной доли кислорода в стандартном образце газовой смеси, %;

20,93 – значение объемной доли кислорода в атмосферном воздухе, %.

5.7.1.2 Анализ ПГС и контрольного раствора проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Измеренные значения массовой концентрации растворенного кислорода при поверке с применением ГСО-ПГС регистрируют с периодичностью 10 минут, начиная с 15-й минуты после подачи смеси, при поверке с применением раствора с нулевым содержанием кислорода – с периодичностью 10 минут, начиная с 4-го часа после погружения датчика в раствор.

### 5.7.2 Определение погрешности измерений

5.7.2.1 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении массовой концентрации растворенного кислорода рассчитывают по формуле (4), где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой концентрации растворенного кислорода,  $\text{мкг/дм}^3$ ,

$C_d(i)$  – действительное значение массовой концентрации растворенного кислорода,  $\text{мкг/дм}^3$ .

5.7.2.2 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование характеристики                                                                                                                                                           | Значение                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного кислорода при температуре анализируемой среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , $\text{мкг/дм}^3$ | $\pm(0,8 + 0,03 \cdot C)$ ,<br>где $C$ – измеренное значение массовой концентрации растворенного кислорода, $\text{мкг/дм}^3$ |

## 5.8 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-Н<sub>2</sub>.

5.8.1 Определение метрологических характеристик при измерении массовой концентрации растворенного водорода в диапазоне от 0 до 2000  $\text{мкг/дм}^3$  проводят с применением стандартных образцов состава газовой смеси водорода в азоте (ГСО-ПГС) и воздуха и сравнивают результаты измерений с действительными значениями. При поверке используют не менее трех ГСО-ПГС, содержание водорода в которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

### 5.8.1.2 Порядок проведения поверки

Средства измерений и вспомогательное оборудование подключают по схеме Приложения 4. Включают анализатор, дожидаются окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении массовой концентрации растворенного водорода проводят с применением ГСО-ПГС с аттестованными значениями объемной доли водорода 20%, 50% и 80% и воздуха (0% водорода).

Действительные значения массовой концентрации растворенного водорода рассчитывают с учетом парциального давления водяного пара, атмосферного давления и температуры согласно формуле (6)

$$C_{H_2} = C_{\text{ТАБЛ}} \times \frac{(P - P_B)}{(760 - P_B)} \times \frac{C_{\text{ПГС}}}{100} \quad (6)$$

где  $C_{H_2}$  – действительное значение массовой концентрации растворенного водорода,  $\text{мкг/дм}^3$ ;

$C_{\text{ТАБЛ}}$  – значение равновесной концентрации водорода при насыщении дистиллированной воды водородом,  $\text{мкг/дм}^3$ ;

$P$  – атмосферное давление, мм рт.ст.;

$P_B$  – парциальное давление водяных паров, мм рт.ст.;

$C_{\text{ПГС}}$  – аттестованное значение объемной доли водорода в стандартном образце газовой смеси, %;

100% – значение объемной доли водорода, соответствующее насыщению дистиллированной воды до значений  $C_{\text{ТАБЛ}}$ ,  $\text{мкг/дм}^3$ .

5.8.1.2 Анализ проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Показания массовой концентрации растворенного водорода при поверке с применением ПГС фиксируют с периодичностью в 10 минут, начиная с 15-й минуты после подачи смеси, при поверке с применением воздуха – с периодичностью в 10 минут, начиная с 30-й минуты после подачи воздуха.

#### 5.8.2 Определение погрешности измерений

5.8.2.1 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении массовой концентрации растворенного водорода рассчитывают по формуле (4),  
где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой концентрации растворенного водорода,  $\text{мкг/дм}^3$ ,  
 $C_d(i)$  – действительное значение массовой концентрации растворенного водорода,  $\text{мкг/дм}^3$ .

5.8.2.2 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 7.

Таблица 7

| Наименование характеристики                                                                                                                                                          | Значение                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации растворенного водорода при температуре анализируемой среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ , $\text{мкг/дм}^3$ | $\pm(0,8 + 0,03 \cdot C)$ ,<br>где $C$ – измеренное значение массовой концентрации растворенного водорода, $\text{мкг/дм}^3$ |

#### 5.9 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-С.

5.9.1. Определение метрологических характеристик при измерении УЭП в диапазоне измерений от 0,001 до 300  $\text{мСм/см}$  включ. и при измерении массовой доли вещества в диапазоне от 0 до 30 % проводят с применением контрольных растворов (Приложение 2, табл. 3-4). Результаты измерений сравнивают с действительными значениями. При поверке используют не менее трех контрольных растворов, значение которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

##### 5.9.1.1 Порядок проведения поверки

Средства измерений и вспомогательное оборудование подключают по схеме Приложения 1. Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)^\circ\text{C}$  при измерении УЭП проводят с применением растворов №№ 1-3, 7-9, при измерении массовой доли вещества - с применением растворов №№ 1-6 в порядке возрастания массовой доли.

Растворы подают с расходом от 10 до 30  $\text{дм}^3/\text{ч}$ , перед подачей первого раствора и после завершения испытаний по последнему раствору гидравлический тракт промывают дистиллированной водой.

Действительные значения массовой доли калия хлористого в контрольных растворах приведены в таблице 3-4 Приложения 2, соответствующие им действительные значения УЭП определяют по эталонному кондуктометру.

5.9.1.2 Анализ контрольных растворов выполняют в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Измеренные значения УЭП, массовой доли вещества и УЭП эталонного кондуктометра регистрируют с периодичностью 10 минут после стабилизации заданной температуры раствора и показаний температуры анализатора.

5.9.2 Определение метрологических характеристик при измерении УЭП в диапазоне измерений св. 300 до 2000 мСм/см проводят с помощью магазина сопротивлений и сравнивают результаты измерений с действительными значениями.

#### 5.9.2.1 Порядок проведения поверки

Средства измерений и вспомогательное оборудование подключают по схеме Приложения 6. Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении УЭП проводят при номиналах имитирующего сопротивления 4 и 2 Ом.

Измеренные анализатором значения УЭП регистрируют с периодичностью 1 минута после подключения имитирующего сопротивления.

#### 5.9.3 Определение погрешности измерений

5.9.3.1 Значения основной абсолютной погрешности анализатора при измерении УЭП в диапазоне от 0,001 до 0,2 мСм/см включ. рассчитывают по формуле (1), где  $K_{25}(i)$  –  $i$ -тый результат измерений УЭП при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)$  °С, мСм/см;

$K_d(i)$  –  $i$ -тый результат измерений эталонного кондуктометра при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)$  °С, мСм/см.

5.9.3.2 Значения основной относительной погрешности анализатора при измерении УЭП в диапазоне св. 0,2 до 300 мСм/см включ. рассчитывают по формуле (7)

$$\delta K(i) = |100 \times (K_d(i)/K_{25}(i) - 1)|, \quad (7)$$

5.9.3.3 Значения основной относительной погрешности анализатора при измерении УЭП в диапазоне св. 300 мСм/см до 2000 мСм/см рассчитывают по формуле (8)

$$\delta K(i) = |100 \times (K(i) \times R/A - 1)|, \quad (8)$$

где  $K(i)$  –  $i$ -тый результат измерений УЭП, мСм/см;

$R$  – значение имитирующего сопротивления, кОм;

$A$  – значение кондуктометрической константы датчика, 1/см.

5.9.3.4 Значения основной абсолютной погрешности анализатора при измерении массовой доли вещества в диапазоне от 0 до 0,2 % включ. рассчитывают по формуле (4), где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой доли вещества при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)$  °С, %;

$C_d(i)$  – действительное значение массовой доли вещества, %.

5.9.3.5 Значения основной относительной погрешности анализатора при измерении массовой доли вещества в диапазоне св. 0,2 до 30 % рассчитывают по формуле (9),

$$\delta = \frac{|C_d - C(i)|}{C_{d(i)}} 100, \quad (9)$$

где  $C_{d(i)}$  – действительное значение массовой доли вещества в контрольных растворах, %.

$C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой доли вещества при температуре анализируемой среды  $(25,0 \pm 0,2)$  °С, %;

5.9.3.6 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8

| Наименование характеристики                                                                                                                  | Значение    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений массовой доли вещества, %, в диапазоне от 0 до 0,2 % включ.                    | $\pm 0,008$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений массовой доли вещества, %, в диапазоне св. 0,2 до 30 %                      | $\pm 4$     |
| Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений удельной электропроводности, мСм/см, в диапазоне от 0,002 до 0,2 мСм/см включ. | $\pm 0,002$ |
| Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений удельной электропроводности, %, в диапазоне св. 0,2 до 2000 мСм/см          | $\pm 1$     |

5.10 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-АПК.

5.10.1 Определение метрологических характеристик при измерении водородного показателя, приведенного к 25 °С (рН25), в диапазоне от 5,5 до 8,5 рН в режиме без подщелачивания и рН25 в диапазоне от 7,0 до 11,0 рН и массовой концентрации аммиака в диапазоне от 0 до 2000 мкг/дм<sup>3</sup> в режиме с подщелачиванием проводят с применением контрольных растворов (Приложение 8). Результаты измерений сравнивают с действительными значениями. При поверке используют два контрольных раствора в режиме без подщелачивания и не менее трех контрольных растворов в режиме с подщелачиванием, значение которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

#### 5.10.2 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку при измерении рН25 в режиме без подщелачивания проводят с применением контрольных растворов № 7 и № 8, при измерении рН25 и массовой концентрации аммиака в режиме с подщелачиванием – с применением контрольных растворов №№ 10-15.

Действительные значения рН25 в режиме без подщелачивания и номинальные значения массовой концентрации контрольных растворов приведены в Приложении 8.

Действительные значения рН25 и массовой концентрации аммиака измеряемой среды (контрольных растворов после дозирования) в режиме с подщелачиванием рассчитывают по формулам (10)-(11)

$$pH_{дi} = -\lg \frac{2,72 \cdot 10^{-9}}{K25_i}, \quad (10)$$

$$C_{дi} = 62,6 \times K25_i + 13,1 \times K25_i^2 \quad (11)$$

где  $pH_{дi}$  – i-тое действительное значение водородного показателя, приведенное к 25 °С, рН;  
 $K25_i$  – i-тый результат измерений эталонного кондуктометра, приведенный к 25°С, мкСм/см;  
 $C_{дi}$  – i-тое действительное значение массовой концентрации аммиака, мкг/дм<sup>3</sup>.

Измерения проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Показания регистрируют с периодичностью 10 минут после подачи раствора, начиная с 20-й минуты. При поверке анализатора в режиме без подщелачивания регистрируют результаты измерений рН25, при поверке в режиме с подщелачиванием фиксируют результаты измерений рН25, мас-

совой концентрации аммиака и удельной электропроводности по эталонному кондуктометру, приведенной к 25 °С.

### 5.10.3 Определение погрешности измерений

5.10.3.1 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении pH25 в режиме без подщелачивания рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений водородного показателя, приведенный к 25 °С, pH;

$C_d(i)$  – действительное значение водородного показателя, приведенное к 25 °С, pH.

5.10.3.2 Значения абсолютной погрешности анализатора при измерении массовой концентрации аммиака в диапазоне от 0 до 200 мг/дм<sup>3</sup> включ. рассчитывают по формуле (4),

где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой концентрации аммиака, мг/дм<sup>3</sup>,

$C_d(i)$  – действительное значение массовой концентрации аммиака, мг/дм<sup>3</sup>.

5.10.3.3 Значения относительной погрешности анализатора при измерении массовой концентрации аммиака в диапазоне св. 200 до 2000 мг/дм<sup>3</sup> рассчитывают по формуле (8),

где  $K_{25}(i)$  –  $i$ -тый результат измерений массовой концентрации аммиака, мг/дм<sup>3</sup>,

$K_d(i)$  – действительное значение массовой концентрации аммиака, мг/дм<sup>3</sup>.

5.10.3.4 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 9.

Таблица 9

| Наименование характеристики                                                                                                                               | Значение |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений водородного показателя, приведенного к 25 °С, pH                                                     | ± 0,05   |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации аммиака в диапазоне от 0 до 200 мг/дм <sup>3</sup> включ. , мг/дм <sup>3</sup> | ± 10     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации аммиака в диапазоне св. 200 до 2000 мг/дм <sup>3</sup> , %                  | ±5       |

5.11 Определение метрологических характеристик анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-dH.

5.11.1 Определение метрологических характеристик при измерении общей жесткости в диапазоне от 0 до 10000 мг-экв/дм<sup>3</sup> проводят с применением контрольных растворов (Приложение 2, табл. 3-5) и сравнивают результаты измерений с действительными значениями. При поверке используют не менее трех контрольных растворов, общая жесткость которых соответствует началу, середине и концу диапазона измерений анализатора.

### 5.11.2 Порядок проведения поверки

Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Поверку анализатора с гидроблоком ЛИДЕР-dH-B проводят с применением контрольных растворов № 1-17, анализатора с гидроблоком ЛИДЕР-dH-A - с применением контрольных растворов № 1-14 в порядке возрастания общей жесткости.

Значения общей жесткости контрольных растворов приведены в таблицах 3-1 – 3-5 Приложения 2.

Измерения проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации анализатора. Число измерений ( $n$ ) не менее 5.

### 5.11.3 Определение погрешности измерений

5.11.3.1 Значения абсолютной погрешности измерений общей жесткости в диапазоне от 0 до 1 мкг-экв/дм<sup>3</sup> рассчитывают по формуле (4),  
где  $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений общей жесткости, мкг-экв/дм<sup>3</sup>;  
 $C_d(i)$  – значение общей жесткости контрольных растворов, мкг-экв/дм<sup>3</sup>.

5.11.3.2 Значения относительной погрешности измерений общей жесткости в диапазоне св. 1 до 10000 мкг-экв/дм<sup>3</sup> рассчитывают по формуле (9),  
где  $C_d(i)$  – значение общей жесткости контрольных растворов, мкг-экв/дм<sup>3</sup>;  
 $C(i)$  –  $i$ -тый результат измерений общей жесткости, мкг-экв/дм<sup>3</sup>.

5.11.3.3 Полученные значения погрешности не должны превышать значений, приведенных в таблице 10.

Таблица 10

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                       | Значение |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений общей жесткости в диапазоне от 0 до 1 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ., мкг-экв/дм <sup>3</sup>                                                                                                                                                | ±0,1     |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений общей жесткости, %, в диапазонах:<br>- св. 1 до 5 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ.<br>- св. 10 до 50 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ.<br>- св. 100 до 500 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ.<br>- св. 1000 до 5000 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ. | ±10      |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений общей жесткости, %, в диапазонах:<br>- св. 5 до 10 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ.<br>- св. 50 до 100 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ.<br>- св. 500 до 1000 мкг-экв/дм <sup>3</sup> включ.<br>- св. 5000 до 10000 мкг-экв/дм <sup>3</sup>    | ±5       |

### 5.12 Определение абсолютной погрешности канала измерений температуры

5.12.1 Определение абсолютной погрешности канала измерений температуры проводится в жидкостных термостатах методом сравнения с эталонным термометром.

Погрешность определяют при пяти значениях температуры, лежащих внутри рабочего диапазона канала измерений температуры анализатора. Значение контрольных точек температуры определяются по формуле (12):

$$T_i = T_{\min} + \frac{T_{\max} - T_{\min}}{4} \cdot i, \quad (12)$$

где  $i = \text{от } 0 \text{ до } 4$

5.12.2 Включают анализатор, ждут окончания загрузки программного обеспечения.

Зонд эталонного термометра и датчик температуры анализатора помещают в термостат. При использовании жидкостного термостата весь корпус датчика температуры анализатора погружают в термостат, за исключением разъема и кабеля.

5.12.3 В соответствии с эксплуатационной документацией на термостат устанавливают температурную точку.

5.12.4 После установления заданной температуры и установления теплового равновесия между эталонным термометром, датчиком температуры и термостатирующей средой (стабилизации показаний), снимают визуально не менее 3 показаний (в течение 5 минут) с дисплея прибора.



5.12.5 Обработывают полученные данные и рассчитывают абсолютную погрешность, согласно формуле (13)

$$\Delta = \pm(t_{\text{изм}} - t_3), \quad (13)$$

где  $\Delta$  – значение абсолютной погрешности измерений температуры;

$t_{\text{изм}}$  – измеренное среднее арифметическое значение температуры поверяемого датчика, °C;

$t_3$  – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °C.

5.12.6 Выполняют операции по п. 5.12.3 - 5.12.5 для всех контрольных температурных точек.

5.12.7 Погрешность не должна превышать нормируемых значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, приведенных в технической документации фирмы-изготовителя ( $\pm 0,3^\circ\text{C}$ ).

5.12.8 Допускается проводить поверку в ограниченном диапазоне измерений, согласованном с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки анализатора заносят в протокол (Приложение 9).

6.2 Положительные результаты поверки анализатора оформляют выдачей свидетельства в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержания свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России №1815 от 02.07.2015 г.).

6.3 На анализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящих рекомендаций, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержания свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России №1815 от 02.07.2015 г.).

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

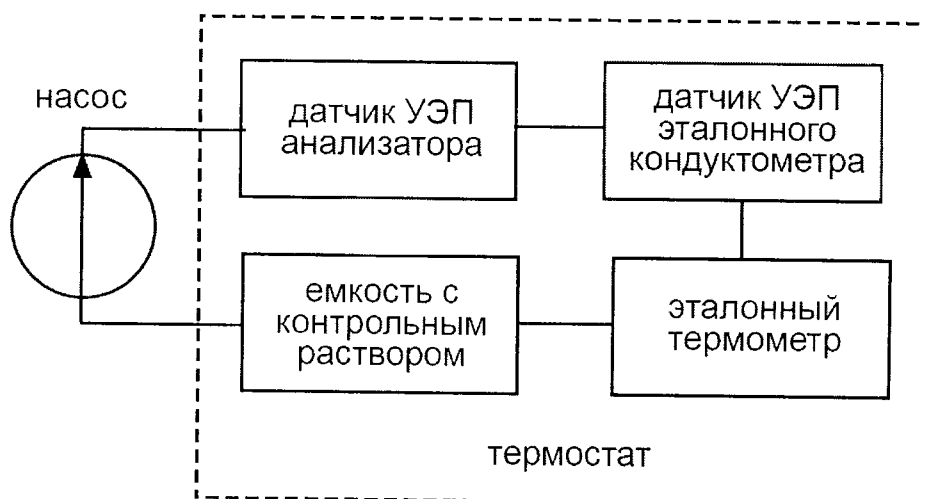
Начальник сектора ФГУП «ВНИИМС», к.х.н.



О.Л. Рутенберг

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

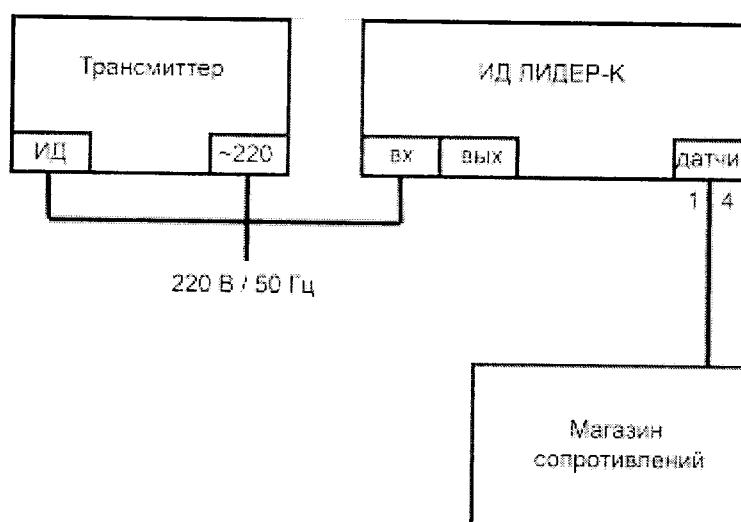
## Схемы подключения оборудования для поверки анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-К



Состав гидравлической схемы:

- емкость объемом 1000 см<sup>3</sup> или 2000 см<sup>3</sup> с контрольным раствором;
- насос, обеспечивающий перекачивание раствора с расходом от 10 до 30 дм<sup>3</sup>/ч, не изменяющий его химический состав и температуру;
- датчик УЭП в комплекте эталонного кондуктометра типа КЛ-С-1;
- эталонный термометр (может быть установлен в емкость с раствором и входить в состав комплекта эталонного кондуктометра);
- термостат жидкостный КРИО-ВТ-06 или аналог.

Гидравлическая обвязка выполняется силиконовой, ПВХ или другой трубкой.



Состав испытательного оборудования:

- магазин сопротивлений типа Р4002 или аналог.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

**Методика приготовления контрольных растворов для поверки анализаторов ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-К, ЛИДЕР-На, ЛИДЕР-С и ЛИДЕР-dH**

1 Для приготовления контрольных растворов применяют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы:

- весы аналитические, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания до 20 или до 200 г, погрешность взвешивания  $\pm 0,001$  г по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- весы аналитические, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания 5200 г, погрешность взвешивания  $\pm 0,3$  г, ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- колбы мерные 2-1000-1, 2-2000-1 по ГОСТ 1770-74;
- цилиндры градуированные 1-100-1 по ГОСТ 1770-74;
- пипетки градуированные 1-1-1-1, 1-1-1-10 по ГОСТ 29227-91;
- ГСО 4391-88 состава натрия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли натрия хлористого от 99,900 до 100,000 %, относительная погрешность аттестованного значения  $\pm 0,030$  % при  $P = 0,95\%$ ;
- ГСО 9969-2011 состава калия хлористого, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли калия хлористого от 99,500 до 100,000 %, абсолютная расширенная неопределенность  $\pm 0,030$  % при  $k = 2\%$ ;
- ГСО 7680-99 общей жесткости воды, аттестованное значение 100 °Ж, относительная погрешность аттестованного значения  $\pm 1,0$  % при  $P=0,95$ ;
- шкаф сушильный лабораторный;
- мешалка магнитная с подогревом;
- стаканчик для взвешивания СН-60/14 по ГОСТ 25336-82;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72;
- вода обессоленная с удельной электропроводностью при 25 °С не более 1,5 мкСм/см, с массовой концентрацией ионов натрия не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>, с массовой концентрацией хлорид-ионов не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>.

## 2 Общие указания

2.1 Перед приготовлением растворов реактив выдерживают в течение 3 часов в сушильном шкафу при температуре 105 °С. Воду и химическую посуду выдерживают в помещении, где будут готовить раствор, не менее 2 часов, посуду тщательно промывают с применением хромовой смеси, тщательно ополаскивают водой и высушивают.

2.2 Температура окружающего воздуха при приготовлении контрольных растворов (20 $\pm$ 5) °С.

## 3 Приготовление контрольных растворов

3.1 Контрольные растворы для блока ЛИДЕР-К готовят в соответствии с таблицей 3-1 с применением дистиллированной воды и таблицей 3-2 с применением обессоленной воды, для блока ЛИДЕР-На – в соответствии с таблицей 3-3 с применением обессоленной воды, для блока ЛИДЕР-С – в соответствии с таблицей 3-4 с применением обессоленной воды, для блока ЛИДЕР-dH – в соответствии с таблицей 3-5 с применением обессоленной воды.

Растворы № 2-4 таблицы 3-1, растворы № 1-6 таблицы 3-2, растворы № 1, 2 таблицы 3-3, растворы № 1-6 таблицы 3-4, растворы № 1-2 таблицы 3-5 готовят согласно п.3.2.

Растворы № 5-8 таблицы 3-1, растворы № 3-7 таблицы 3-3, растворы № 7-9 таблицы 3-4, растворы № 3-17 таблицы 3-5 готовят согласно п.3.3.

Таблица 3-1

| Индекс раствора | Диапазон УЭП, мкСм/см | Диапазон УЭС, кОм·см | Исходное вещество, раствор для разбавления | Навеска исходного вещества/ Объем раствора для разбавления | Объем готового раствора, см <sup>3</sup> |
|-----------------|-----------------------|----------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1               | 1-5                   | 200-1000             | Вода дистиллированная                      | -                                                          | 1000                                     |
| 2               | 20000-25000           | -                    | ГСО 4391-88 состава натрия хлористого      | (13,4±0,6) г                                               | 1000                                     |
| 3               | 10000-20000           | -                    |                                            | (9,4±3,4) г                                                | 1000                                     |
| 4               | 2500-10000            | 0,1-0,4              |                                            | (3,7±2,3) г                                                | 1000                                     |
| 5               | 2000-2500             | -                    | Раствор 2                                  | 100 см <sup>3</sup>                                        | 1000                                     |
| 6               | 1000-2000             | -                    | Раствор 3                                  | 100 см <sup>3</sup>                                        | 1000                                     |
| 7               | 250-1000              | 1-4                  | Раствор 4                                  | 100 см <sup>3</sup>                                        | 1000                                     |
| 8               | 25-100                | 10-40                | Раствор 4                                  | 10 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |

Таблица 3-2

| Индекс раствора | Солесодержание, млн <sup>-1</sup> | Исходное вещество                     | Навеска исходного вещества, г | Навеска воды/ Объем воды для разбавления | Масса готового раствора, г |
|-----------------|-----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|
| 1               | 14000                             | ГСО 4391-88 состава натрия хлористого | 14,00±0,01                    | (986±2) г                                | 1000                       |
| 2               | 8000                              |                                       | 8,000±0,001                   | (992±2) г                                | 1000                       |
| 3               | 2000                              |                                       | 2,000±0,001                   | 1000 см <sup>3</sup>                     | 1000                       |
| 4               | 1200                              |                                       | 1,200±0,001                   | 1000 см <sup>3</sup>                     | 1000                       |
| 5               | 600                               |                                       | 0,600±0,001                   | 1000 см <sup>3</sup>                     | 1000                       |
| 6               | 300                               |                                       | 0,300±0,001                   | 1000 см <sup>3</sup>                     | 1000                       |

Таблица 3-3

| Индекс раствора | Массовая концентрация ионов натрия, мкг/дм <sup>3</sup> | Исходное вещество, раствор для разбавления | Навеска исходного вещества/ Объем раствора для разбавления | Объем готового раствора, см <sup>3</sup> |
|-----------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1               | 69000000                                                | ГСО 4391-88 состава натрия хлористого      | (175,32±0,01) г                                            | 1000                                     |
| 2               | 11500000                                                |                                            | (29,22±0,01) г                                             | 1000                                     |
| 3               | 1150000                                                 | Раствор 2                                  | 100 см <sup>3</sup>                                        | 1000                                     |
| 4               | 115000                                                  | Раствор 2                                  | 10 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |
| 5               | 11500                                                   | Раствор 2                                  | 1 см <sup>3</sup>                                          | 1000                                     |
| 6               | 1150                                                    | Раствор 5                                  | 100 см <sup>3</sup>                                        | 1000                                     |
| 7               | 115                                                     | Раствор 5                                  | 10 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |

Таблица 3-4

| Индекс раствора | Массовая доля вещества, % | Исходное вещество/раствор для разбавления | Навеска исходного вещества/Объем раствора для разбавления | Навеска воды/Объем воды для разбавления | Масса / Объем готового раствора |
|-----------------|---------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------|
| 1               | 20,00                     | ГСО 9969-2011 состава калия хлористого    | (400,0±0,1) г                                             | (1600±5) г                              | 2000 г                          |
| 2               | 10,00                     |                                           | (200,0±0,1) г                                             | (1800±5) г                              | 2000 г                          |
| 3               | 0,800                     |                                           | (16,00±0,01) г                                            | (1984±5) г                              | 2000 г                          |
| 4               | 0,160                     |                                           | (3,200±0,001) г                                           | 2000 см <sup>3</sup>                    | 2000 г                          |
| 5               | 0,100                     |                                           | (2,000±0,001) г                                           | 2000 см <sup>3</sup>                    | 2000 г                          |
| 6               | 0,040                     |                                           | (0,800±0,001) г                                           | 2000 см <sup>3</sup>                    | 2000 г                          |
| 7               | 0,008                     | Раствор 3                                 | 20 см <sup>3</sup>                                        | -                                       | 2000 см <sup>3</sup>            |
| 8               | 0,005                     | Раствор 5                                 | 100 см <sup>3</sup>                                       | -                                       | 2000 см <sup>3</sup>            |
| 9               | 0,001                     | Раствор 6                                 | 50 см <sup>3</sup>                                        | -                                       | 2000 см <sup>3</sup>            |

Таблица 3-5

| Индекс раствора | Общая жесткость, мкг-экв/дм <sup>3</sup> | Исходное вещество/Раствор для разбавления | Объем исходного вещества, см <sup>3</sup> /Объем раствора для разбавления, см <sup>3</sup> | Объем готового раствора, см <sup>3</sup> |
|-----------------|------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1               | 8000                                     | ГСО 7680-99, 100 мг-экв/л                 | 80                                                                                         | 1000                                     |
| 2               | 4000                                     |                                           | 40                                                                                         | 1000                                     |
| 3               | 5000                                     | Раствор 1                                 | 625                                                                                        | 1000                                     |
| 4               | 2000                                     | Раствор 2                                 | 500                                                                                        | 1000                                     |
| 5               | 1000                                     | Раствор 2                                 | 250                                                                                        | 1000                                     |
| 6               | 800                                      | Раствор 2                                 | 200                                                                                        | 1000                                     |
| 7               | 500                                      | Раствор 2                                 | 125                                                                                        | 1000                                     |
| 8               | 200                                      | Раствор 2                                 | 50                                                                                         | 1000                                     |
| 9               | 80                                       | Раствор 8                                 | 400                                                                                        | 1000                                     |
| 10              | 50                                       | Раствор 8                                 | 200                                                                                        | 1000                                     |
| 11              | 20                                       | Раствор 8                                 | 100                                                                                        | 1000                                     |
| 12              | 8,0                                      | Раствор 8                                 | 40                                                                                         | 1000                                     |
| 13              | 5,0                                      | Раствор 8                                 | 25                                                                                         | 1000                                     |
| 14              | 2,0                                      | Раствор 8                                 | 10                                                                                         | 1000                                     |
| 15              | 0,8                                      | Раствор 8                                 | 4,0                                                                                        | 1000                                     |
| 16              | 0,5                                      | Раствор 8                                 | 2,5                                                                                        | 1000                                     |
| 17              | 0,2                                      | Раствор 8                                 | 1,0                                                                                        | 1000                                     |

### 3.2 Приготовление исходных растворов из навески вещества.

Навеску, указанную в столбце «навеска исходного вещества», предварительно высушенного реактива, указанного в столбце «исходное вещество», переносят в мерную колбу вместимостью, которая указана в соответствующем столбце «объем готового раствора» или «вес готового раствора».

При приготовлении растворов по таблицам 3-2 и 3-4 отдельно производится навеска воды или ее объем в соответствии со столбцом «Навеска воды/объем воды для разбавления». Затем навеску/объем воды добавляют в колбу с навеской реактива, раствор тщательно перемешивают.

При разбавлении раствора сначала вливают в колбу с навеской реактива воду до ¼ объема колбы, раствор тщательно перемешивают, затем доводят объем раствора водой до метки.

Раствор переносят в емкость из стекла или полиэтилена с герметичной крышкой.

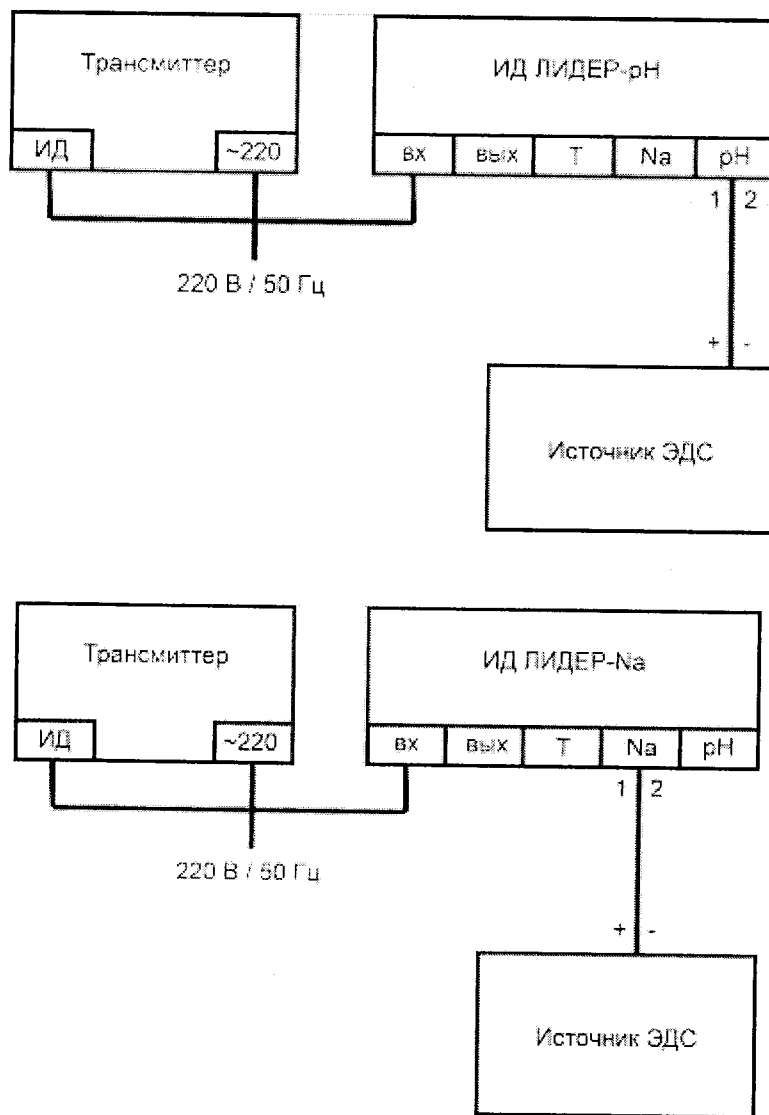
### 3.3 Приготовление контрольных растворов методом разбавления.

Отбирают с помощью пипетки или в цилиндр соответствующей вместимости объем исходного раствора, указанного в столбце «исходное вещество/раствор для разбавления» (таблицы 3-1, 3-3 и 3-5), переносят в мерную колбу вместимостью, указанную в столбце «объем готового раствора», и доводят объем раствора до метки водой. Раствор тщательно перемешивают.

3.4 Срок хранения растворов №№ 1, 2 таблицы 3-4 – 6 месяцев, №№ 1, 2 таблиц 3-1, 3-2, 3-3 – 1 месяц, остальных растворов – 7 суток.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 3

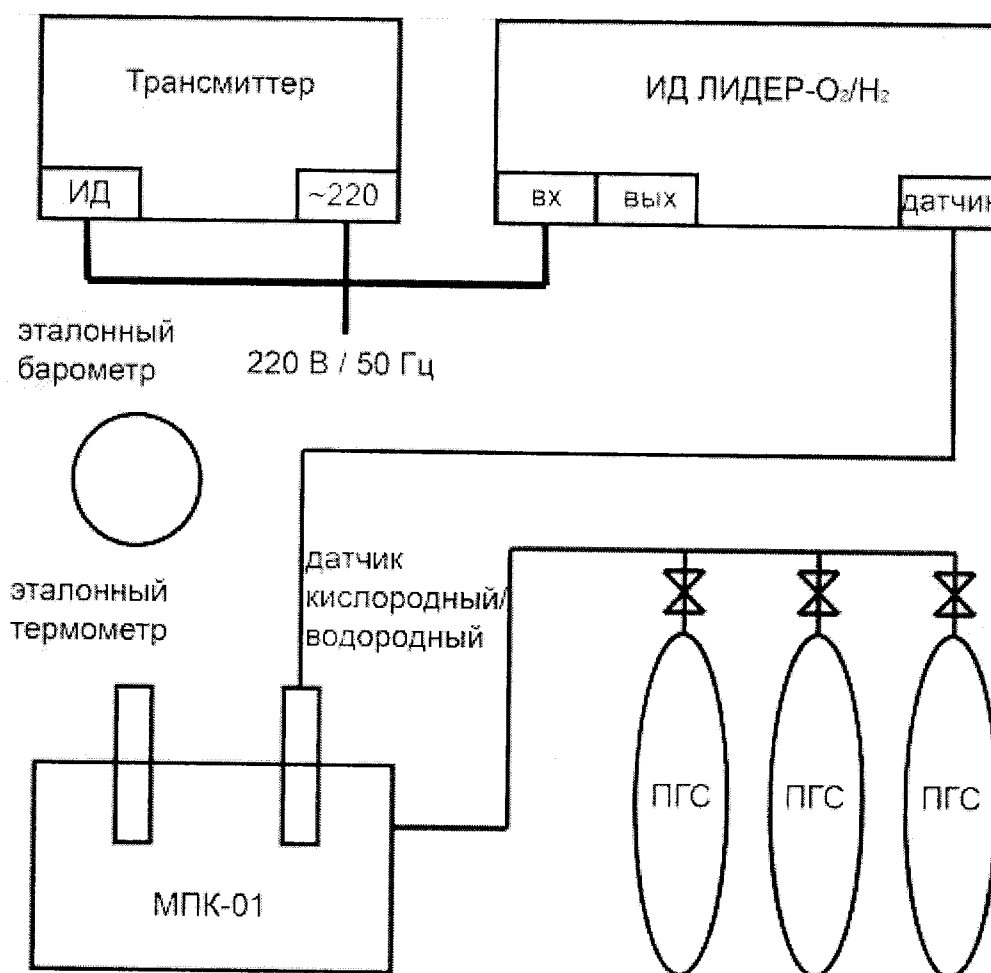
**Схемы подключения оборудования  
для поверки анализатора ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-рН и ЛИДЕР-Na**



Состав вспомогательного оборудования и СИ:  
- источник ЭДС типа В1-13 или аналог.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 4

**Схема подключения оборудования  
для поверки анализатора ЛИДЕР с блоками ЛИДЕР-O<sub>2</sub> и ЛИДЕР-H<sub>2</sub>**



Состав вспомогательного оборудования и СИ:

- МПК-01 – модуль для калибровки и поверки кислородо/водородомеров.
- ПГС – ГСО состава газовой смеси: O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (5%, 20%, 35%) для ЛИДЕР-O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (20%, 50%, 80%) для ЛИДЕР-H<sub>2</sub>.
- термометр лабораторный электронный LTA/2-450НТ-450П или аналог.
- эталонный барометр типа ИВТМ-7М или аналог.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 5

**Методика приготовления раствора с нулевым содержанием кислорода  
для поверки анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-О<sub>2</sub>**

1 Для приготовления контрольных растворов применяют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы:

- весы аналитические, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания до 20 или до 200 г, погрешность взвешивания  $\pm 0,001$  г по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- колбы мерные 2-1000-1 по ГОСТ 1770-74;
- стаканчик для взвешивания СН-60/14 по ГОСТ 25336;
- натрий сернистокислый «ч.д.а.» по ГОСТ 195-77;
- кобальт хлористый 6-водный «ч» по ГОСТ 4525-77;
- вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.

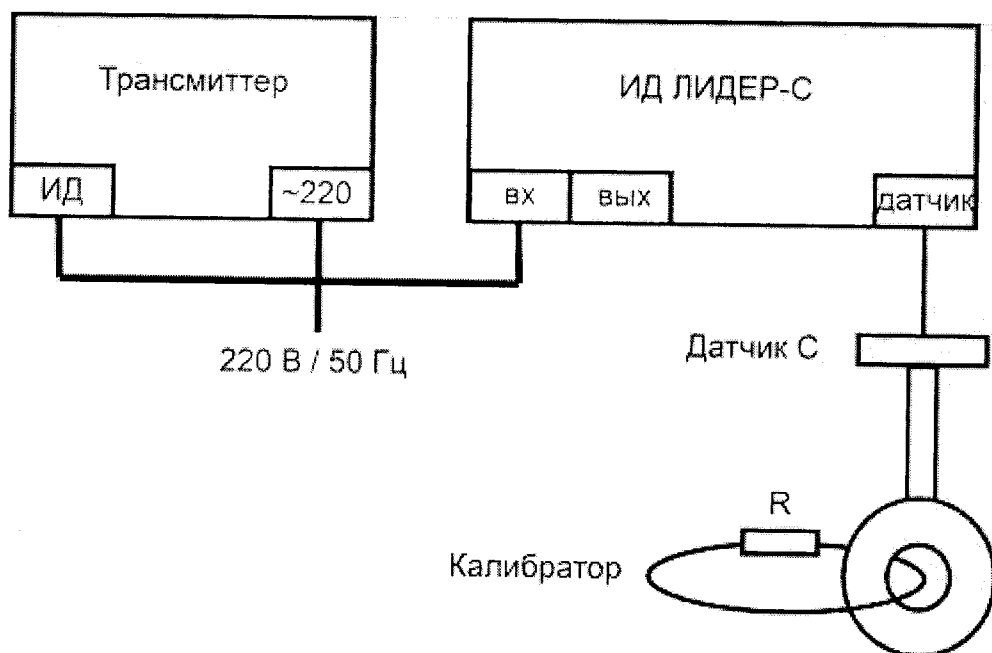
2. Навеску ( $10 \pm 1$ ) мг кобальта хлористого переносят в мерную колбу вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, вливают в колбу примерно  $\frac{1}{4}$  объема дистиллированной воды, тщательно перемешивают раствор.

Навеску ( $10 \pm 1$ ) г натрия сернистокислого переносят в колбу с раствором, тщательно перемешивают, затем доводят объем раствора водой до метки.

Раствор переносят в емкость из стекла или полиэтилена с герметичной крышкой. Срок хранения раствора в закрытом сосуде 24 часа.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 6

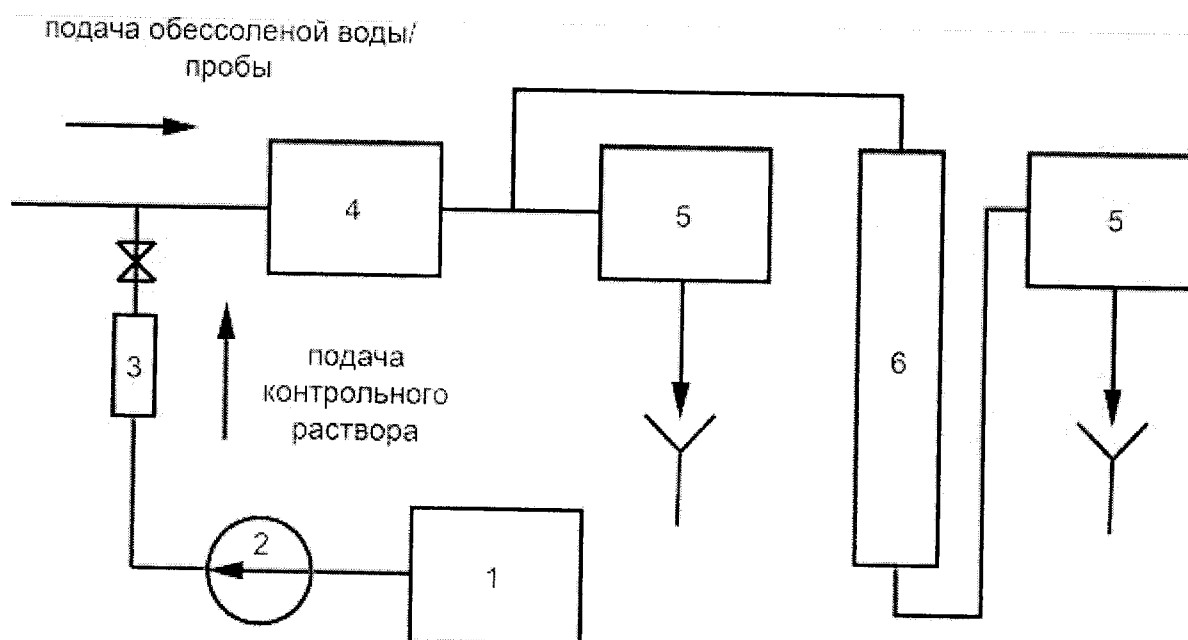
**Схема подключения оборудования  
для поверки анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-С**



Состав вспомогательного оборудования и СИ:

R = магазин сопротивлений М630А, диапазон сопротивлений от 2 до 4 Ом, класс точности 0,1. Сопротивление соединительного провода не более 0,005 Ом.

**Схема подключения оборудования  
для поверки анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-АПК**



Состав вспомогательного оборудования и СИ:

- 1 – емкость для контрольных растворов вместимостью 1000 см<sup>3</sup>;
- 2 – насос, обеспечивающий перекачивание раствора с расходом от 1 дм<sup>3</sup>/ч, не изменяющий его химический состав и температуру;
- 3 – ротаметр на диапазон от 0 до 20-25 см<sup>3</sup>/мин;
- 4 – датчики УЭП и температуры в комплекте эталонного кондуктометра типа КЛ-С-1;
- 5 – блоки датчиков ДК-5;
- 6 – Н-катионитовый фильтр.

Контрольные растворы подают с расходом от  $(1,0 \pm 0,1)$  дм<sup>3</sup>/ч, обессоленную воду/пробу – с расходом  $(30 \pm 5)$  дм<sup>3</sup>/ч.

Подаваемая в анализатор обессоленная вода/ проба должна иметь УЭП при 25 °С не более 0,5 мкСм/см.

Позиции 5 и 6 схемы входят в состав гидроблока поверяемого анализатора.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 8

**Методика приготовления контрольных растворов  
для поверки анализатора ЛИДЕР с блоком ЛИДЕР-АПК**

1 Для приготовления контрольных растворов применяют следующие средства измерений, вспомогательное оборудование и материалы:

- весы аналитические, высокого класса точности, с наибольшим пределом взвешивания до 20 или до 200 г, погрешность взвешивания  $\pm 0,001$  г по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- колбы мерные 2-1000-2, 2-200-2, 2-100-2 по ГОСТ 1770-74;
- цилиндры градуированные 1-100-2 по ГОСТ 1770-74;
- пипетки градуированные 1-1-2-1, 1-1-2-10 по ГОСТ 29227-91;
- стаканчик для взвешивания СН-60/14 по ГОСТ 25336;
- натрий двууглекислый, стандарт-титр 0,1 моль/дм<sup>3</sup> по ТУ 2642-001-33813273-97;
- кислота соляная, стандарт-титр 0,1 моль/дм<sup>3</sup> по ТУ 2642-001-33813273-97;
- аммиак водный особой чистоты «ос.ч.23-5» ГОСТ 24147-80;
- вода обессоленная с удельной электропроводностью при 25 °С не более 0,5 мкСм/см, с массовой концентрацией ионов натрия не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>, с массовой концентрацией хлорид-ионов не более 1 мкг/дм<sup>3</sup>.

## 2. Общие указания

2.1 Обессоленную воду и химическую посуду выдерживают в помещении, где будут готовить растворы, не менее 2 часов, посуду тщательно промывают с применением хромовой смеси, тщательно ополаскивают обессоленной водой и высушивают.

Обессоленную воду хранят в герметичных емкостях, обеспечивающих защиту от подкисления при контакте с воздухом.

2.2 Температура окружающего воздуха при приготовлении контрольных растворов (20 $\pm$ 5) °С.

## 3. Приготовление исходных растворов.

3.1 Содержимое стандарт-титров натрия двууглекислого и кислоты соляной переносят в отдельные колбы вместимостью 1000 см<sup>3</sup>, вливают в колбу примерно  $\frac{1}{4}$  объема обессоленной воды, тщательно перемешивают, затем доводят объем растворов обессоленной водой до метки.

Растворы переносят в емкость из стекла или полиэтилена с герметичной крышкой. Срок хранения растворов 1 месяц.

3.2 Отбирают с помощью пипетки 1 см<sup>3</sup> аммиака водного 25%, переносят в мерную колбу вместимостью 100 см<sup>3</sup> и доводят объем раствора до метки водой. Раствор тщательно перемешивают.

Срок хранения раствора 7 суток.

## 4. Приготовление контрольных растворов.

4.1 Отбирают с помощью пипетки или в цилиндр соответствующей вместимости объем исходного раствора, указанный в столбце «исходное вещество/ раствор для разбавления» (см. таблицу 4-1), переносят в мерную колбу вместимостью, указанной в столбце «объем готового раствора», и доводят объем раствора до метки водой. Раствор тщательно перемешивают.

Растворы № 4 и 5 готовят непосредственно в мерных цилиндрах, после чего смешивают их, переливая в колбу.

Таблица 4-1.

| Индекс раствора | Концентрация вещества в растворе          | Номинальное значение концентрации аммиака после дозирования / действительное значение водородного показателя, приведенного к 25 °С | Исходное вещество, раствор для разбавления                   | Навеска исходного вещества/ Объем раствора для разбавления | Объем готового раствора, см <sup>3</sup> |
|-----------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 1               | 0,1 моль/дм <sup>3</sup>                  | -                                                                                                                                  | натрий двууглекислый, стандарт-титр 0,1 моль/дм <sup>3</sup> | 1 шт                                                       | 1000                                     |
| 2               | 0,1 моль/дм <sup>3</sup>                  | -                                                                                                                                  | кислота соляная, стандарт-титр 0,1 моль/дм <sup>3</sup>      | 1 шт                                                       | 1000                                     |
| 3               | 2500 мг/дм <sup>3</sup>                   | -                                                                                                                                  | аммиак водный особой чистоты «ос.ч.23-5» по ГОСТ 24147-80    | 1 см <sup>3</sup>                                          | 100                                      |
| 4               | 0,04 моль/дм <sup>3</sup>                 | -                                                                                                                                  | Раствор 1                                                    | 40 см <sup>3</sup>                                         | 100                                      |
| 5               | 0,02 моль/дм <sup>3</sup>                 | -                                                                                                                                  | Раствор 2                                                    | 20 см <sup>3</sup>                                         | 100                                      |
| 6               | 0,01 моль/дм <sup>3</sup>                 | -                                                                                                                                  | Раствор 4 + Раствор 5                                        | 100 см <sup>3</sup> + 100 см <sup>3</sup>                  | 200                                      |
| 7               | 2,0·10 <sup>-4</sup> моль/дм <sup>3</sup> | 6,35 pH                                                                                                                            | Раствор 6                                                    | 20 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |
| 8               | 1,0·10 <sup>-4</sup> моль/дм <sup>3</sup> | 8,34 pH                                                                                                                            | Раствор 1                                                    | 1 см <sup>3</sup>                                          | 1000                                     |
| 9               | 1000 мг/дм <sup>3</sup>                   | -                                                                                                                                  | Раствор 3                                                    | 40 см <sup>3</sup>                                         | 100                                      |
| 10              | 50000 мкг/дм <sup>3</sup>                 | 1667 мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                           | Раствор 9                                                    | 50 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |
| 11              | 25000 мкг/дм <sup>3</sup>                 | 833 мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                            | Раствор 9                                                    | 25 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |
| 12              | 10000 мкг/дм <sup>3</sup>                 | 333 мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                            | Раствор 9                                                    | 10 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |
| 13              | 5000 мкг/дм <sup>3</sup>                  | 167 мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                            | Раствор 9                                                    | 5 см <sup>3</sup>                                          | 1000                                     |
| 14              | 2500 мкг/дм <sup>3</sup>                  | 83 мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                             | Раствор 10                                                   | 50 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |
| 15              | 1250 мкг/дм <sup>3</sup>                  | 42 мкг/дм <sup>3</sup>                                                                                                             | Раствор 11                                                   | 50 см <sup>3</sup>                                         | 1000                                     |

ПРИЛОЖЕНИЕ 9  
(рекомендуемое)

Протокол поверки

1 Наименование: \_\_\_\_\_

Зав. номер \_\_\_\_\_

Тип \_\_\_\_\_

Год выпуска \_\_\_\_\_

2 Производитель: \_\_\_\_\_

3 Принадлежит \_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_

4 Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_

- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

- относительная влажность, % \_\_\_\_\_

5 Средства измерений, применяемые при поверке:

Таблица 1

| Наименование СИ | Тип СИ | Заводской № | Диапазон измерений | Класс, разряд, погрешность | Дата очередной поверки |
|-----------------|--------|-------------|--------------------|----------------------------|------------------------|
|                 |        |             |                    |                            |                        |
|                 |        |             |                    |                            |                        |

6 Наименование документа, в соответствии с которым проводится поверка: \_\_\_\_\_

7 Операции поверки:

7.1 Внешний осмотр, проверка комплектности

7.2 Опробование

7.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.4 Определение метрологических характеристик

Результат определения погрешности анализатора заносится в таблицу 2.

Таблица 2

| Номер и наименование контрольного раствора | Действительное значение определяемой величины | Результат измерений | Абсолютная погрешность | Относительная погрешность | Пределы допускаемой погрешности |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|------------------------|---------------------------|---------------------------------|
| 1                                          |                                               |                     |                        |                           |                                 |
| 2                                          |                                               |                     |                        |                           |                                 |
| 3                                          |                                               |                     |                        |                           |                                 |

Погрешность измерений не превышает \_\_\_\_\_ в диапазоне от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_.

Вывод: \_\_\_\_\_

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_