

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
ИМ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)**

СОГЛАСОВАНО

**Директор УНИИМ – филиал
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**



[Signature] _____ **Е.П. Собина**

_____ " *Мая* _____ 2022 г.

ГСИ. Анализаторы азота Напон К. Методика поверки

МП 16-241-2022

Екатеринбург

2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Медведевских М.Ю.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в мае 2022 г.

Дата введения: май 2022 г

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы азота Nanon K (далее - анализаторы) производства фирмы «Nanon Advanced Technology Group Co., Ltd», Китай, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализатора к Государственному первичному эталону единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии ГЭТ 176-2019 согласно государственной поверочной схеме для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта № 148 от 19.02.2021 года. Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений стандартных образцов утвержденного типа.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки анализаторов, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения для всех модификаций
Диапазон измерений массы азота, мг	от 0,1 до 200
Диапазон измерений массовой доли азота, %	от 0,01 до 100
Относительное среднеквадратическое отклонение результатов измерений массовой доли азота, %	0,5
Пределы допускаемой относительной погрешности массы (массовой доли) азота, %	± 5

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России №2510 от 31.07.2020 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России № 2906 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений,

передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений»

Приказ Минтруда России №903н от 15.12.2020 «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта № 148 от 19.02.2021 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах»

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Проверка метрологических характеристик	да	да	
- относительного среднеквадратического отклонения результатов измерений массовой доли азота			11.1
- относительной погрешности измерений массы (массовой доли) азота			11.1
- диапазона измерений массы (массовой доли) азота		11.2	
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	12

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С

от 18 до 28

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, инструктаж и обученные работе с анализатором.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	диапазоны измерений температуры и относительной влажности воздуха не менее требуемых по п. 4	гигрометр Rotronic HygroPalm, рег. № 26379-04
	образец порошкообразного материала: массовая доля азота от 18,47 % до 18,66 %; границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$	стандартный образец состава глицина СГ СО УНИИМ ГСО 10272-2013
Раздел 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	образец порошкообразного материала: массовая доля азота от 1,00 % до 7,00 %; границы абсолютной погрешности аттестованного значения $\pm 0,03$ % при $P=0,95$ с	стандартный образец состава молока сухого АСМ-1 ГСО 9563-2010
	образец порошкообразного материала: массовая доля азота от 18,47 % до 18,66 %; границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,0$ % при $P=0,95$	стандартный образец состава глицина СГ СО УНИИМ ГСО 10272-2013
	образец порошкообразного материала: массовая доля азота от 63,30 % до 66,64 %; границы относительной погрешности аттестованного значения $\pm 1,5$ % при $P=0,95$	стандартный образец состава меламин СМ СО УНИИМ ГСО 10825-2016
	I (специальный) класс точности по ГОСТ OIML R 76-1 дискретность отчета не более 0,1 мг	весы лабораторные электронные LE225D, рег. № 28158-04

6.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается использовать при поверке другие стандартные образцы, а также утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №903н от 15 декабря 2020 г., требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации (далее - РЭ);
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализатора выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Анализатор подготовить к работе в соответствии с РЭ.

9.2 Подготовить стандартные образцы утвержденных типов (далее – ГСО), предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с инструкциями по применению на ГСО.

9.3 Опробование

Провести контроль условий поверки с помощью гигрометра в соответствии с таблицей 3.

Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения ГСО, указанного в разделе 6. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения анализатора.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных ПО анализатора. Идентификационные данные отображаются при включении анализатора. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Automatic Kjeldahl Analyzer
Номер версии (идентификационный номер) ПО K1160 K1100, K1100F, K9860	не ниже V0001.0001.0020 не ниже 3.1.1
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Определение относительного среднеквадратического отклонения (далее – СКО) результатов измерений массовой доли азота и относительной погрешности измерений массы (массовой доли) азота

Определение относительного СКО результатов измерений массовой доли азота и относительной погрешности измерений массы (массовой доли) азота провести с использованием ГСО, указанных в разделе 6. Выбрать массу навески ГСО: 200 мг.

Для выбранной массы навески каждого ГСО провести не менее четырех измерений массы (массовой доли) азота в соответствии с РЭ. Регистрировать значения массы (массовой доли) азота, измеренные анализатором.

11.2 Определение диапазонов измерений массы (массовой доли) азота

Определение диапазонов измерений массы (массовой доли) азота провести одновременно с определением относительной погрешности по 11.1 (провести измерения в начале и в конце диапазона измерений).

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 При проверке относительного СКО для каждого ГСО рассчитывают среднее арифметическое значение (\bar{X}_i), абсолютное СКО (S_i) и относительное СКО (S_{0i}) полученных по 11.1 результатов измерений массовой доли азота по формулам:

$$\bar{X}_i = \frac{\sum X_{ij}}{n}, \quad (1)$$

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

$$S_{0i} = \frac{S_i}{A_i} \cdot 100 \quad (3)$$

где X_{ij} - результат j -го измерения массовой доли азота в i -ом ГСО, %;

A_i - аттестованное значение массовой доли азота i -ом ГСО, %;

n – число измерений.

Полученные значения относительного СКО результатов измерений массовой доли азота должны удовлетворять требованиям таблицы 1.

12.2 По каждому единичному результату, полученному по 11.1, рассчитать относительную погрешность измерения массы (массовой доли) азота по формулам:

$$\delta X_{ij} = \frac{X_{ij} - A_i}{A_i} \cdot 100, \quad (4)$$

$$\delta m_{ij} = \frac{m_{ij} - a_{ij}}{a_{ij}} \cdot 100, \quad (5)$$

где m_{ij} - результат измерений массы азота в j -й навески i -ого ГСО, мг;

a_{ij} - расчетное значение массы азота в j -й навески i -ого ГСО, мг, рассчитываемое по формуле

$$a_{ij} = \frac{M_{ij} \cdot A_i}{100}, \quad (6)$$

где M_{ij} - масса j -й навески i -ого ГСО, мг.

Полученные значения относительной погрешности, а также диапазона измерений массы (массовой доли) азота должны удовлетворять требованиям таблицы 1.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

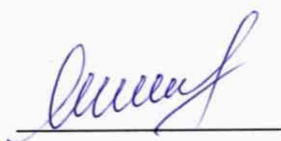
13.2 Положительные результаты с учетом объема проведенной поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

13.3 Нанесение знака поверки на анализатор и пломбирование анализатора не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодными к дальнейшей эксплуатации, и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

13.5 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга от 28.08.2020 г. № 2906.

И.о.зав. лаб. 241 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



М.Ю. Медведевских