

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора



ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н.Пронин

« 25 » июля 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы топлив MINISCAN IRVision

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 242-2222-2018

Зам. руководителя отдела
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.В. Колобова

Старший научный сотрудник

А.Б. Копыльцова

Санкт-Петербург
2018

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы топлив MINISCAN IRVision (далее - анализаторы), выпускаемые фирмой «Grabner Instruments Messtechnik GmbH», Австрия, и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Обязательность проведения	
		в процессе эксплуатации	после ремонта
Внешний осмотр, проверка комплектности.	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик.	6.4	Да	Да

Допускается проведение поверки анализатора для меньшего числа измеряемых величин¹ в соответствии с заявлением владельца анализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. Стандартные образцы состава бензола ГСО 7141-95 или СО массовой и объемной доли бензола в нефтепродуктах ГСО 10185-2013;

2.2. Стандартные образцы массовой доли метил-трет-бутилового эфира в бензине ГСО 10561-2015;

2.3. Стандартные образцы состава и свойств бензина автомобильного ГСО 9495-2009;

2.4. Стандартные образцы состава и свойств дизельного топлива ГСО 9493-2009;

2.5. Стандартные образцы плотности жидкостей ГСО 8579-2004 РЭП-1, 8580-2004 РЭП-2, ГСО 8581-2004 РЭП-3;

2.5. Приборы контроля условий окружающей среды.

Характеристики СО приведены в таблицах 2 - 6.

Таблица 2

№ п/п	№ стандартного образца	Аттестованная характеристика	Интервал аттестованных значений, %	Допускаемая относительная погрешность ($\pm\delta$), % (P=0,95), %
1	ГСО 7141-95	Массовая доля основного вещества (бензол)	От 99,30 до 99,98	0,2

¹ Перечень измеряемых величин (показателей) определяется конфигурацией ПО анализаторов и заявкой на проведение поверки.

Таблица 3

№ п/п	№ стандартного образца	Наименование стандартного образца	Интервал аттестованных значений массовой доли метил-трет-бутилового эфира, %	Границы допускаемых значений относительной погрешности (P=0,95), %
1	ГСО 10561-2015	МТБЭ-ПА	От 0,1 до 20	±4

Таблица 4

№ п/п	№ стандартного образца	Наименование стандартного образца	Интервал аттестованных значений массовой/объемной доли бензола, %	Границы допускаемых значений относительной погрешности (P=0,95), %
1	ГСО 10185-2013	МОДБ-ПА	Массовая доля от 0,6 до 10	±1,0

Таблица 5

№ п/п	№ стандартного образца	Аттестованная характеристика	Интервал аттестованных значений	Допускаемая погрешность (±δ), % (P=0,95), %	
				Абсолютная	Относительная
1	ГСО 9495-2009	Октановое число (моторный метод), ед	От 82 до 90	±0,5	-
		Октановое число (исследовательский метод), ед	От 90 до 110	±0,3	-
		Объемная доля бензола	От 0,5 до 5,0	-	±10,0
2	ГСО 9493-2009	Цетановое число, ед	От 43 до 56	±1,0	-
3	ГСО 7141-95	Массовая доля основного вещества, %	От 99,30 до 99,98	-	0,2

Таблица 6

№ п/п	№ стандартного образца	Наименование стандартного образца	Интервал аттестованных значений плотности, кг/м ³	Границы абсолютной погрешности (±δ), % (P=0,95), кг/м ³
1	ГСО 8579-2004	РЭП-1	От 683,0 до 697,0	0,05
2	ГСО 8580-2004	РЭП-2	От 710,8 до 730,2	0,05
3	ГСО 8581-2004	РЭП-3	От 772,2 до 787,2	0,05

Допускается применение других средств поверки обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых анализаторов с требуемой точностью.

Примечание - при пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Требования безопасности должны соответствовать рекомендациям, изложенным в Руководстве по эксплуатации на анализаторы.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды, °С	от 15 до 30
атмосферное давление, кПа	от 84 до 107
относительная влажность воздуха, %	от 10 до 90

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- Анализатор следует выдержать при температуре поверки в течение не менее двух часов) и прогреть в течении двух часов.
- Установку и подготовку анализатора к работе проводят в соответствии с эксплуатационной документацией.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра проверяют:

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

Анализатор считается выдержавшим поверку, если он соответствует всем требованиям, перечисленным в п.6.1.

6.2. Опробование

Опробование проводится в автоматическом режиме. Анализатор считается прошедшим опробование, если после включения питания анализатор проходит все внутренние тесты и на дисплее появляется окно с главным меню программы управления. После включения, подготовки, прогрева и тестирования прибор автоматически переходит в режим ожидания.

6.3. Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально следующим образом: после включения анализатора войти в меню Главное меню-> Настройки

прибора -> Обслуживание -> Информация о приборе. Номер версии Графического интерфейса считывается из строки «Графический интерфейс (GUI)», спектрометра из строки «Спектрометр (Spectrometer)», базы данных из строки «База данных (Database)» (см. рис. 1).

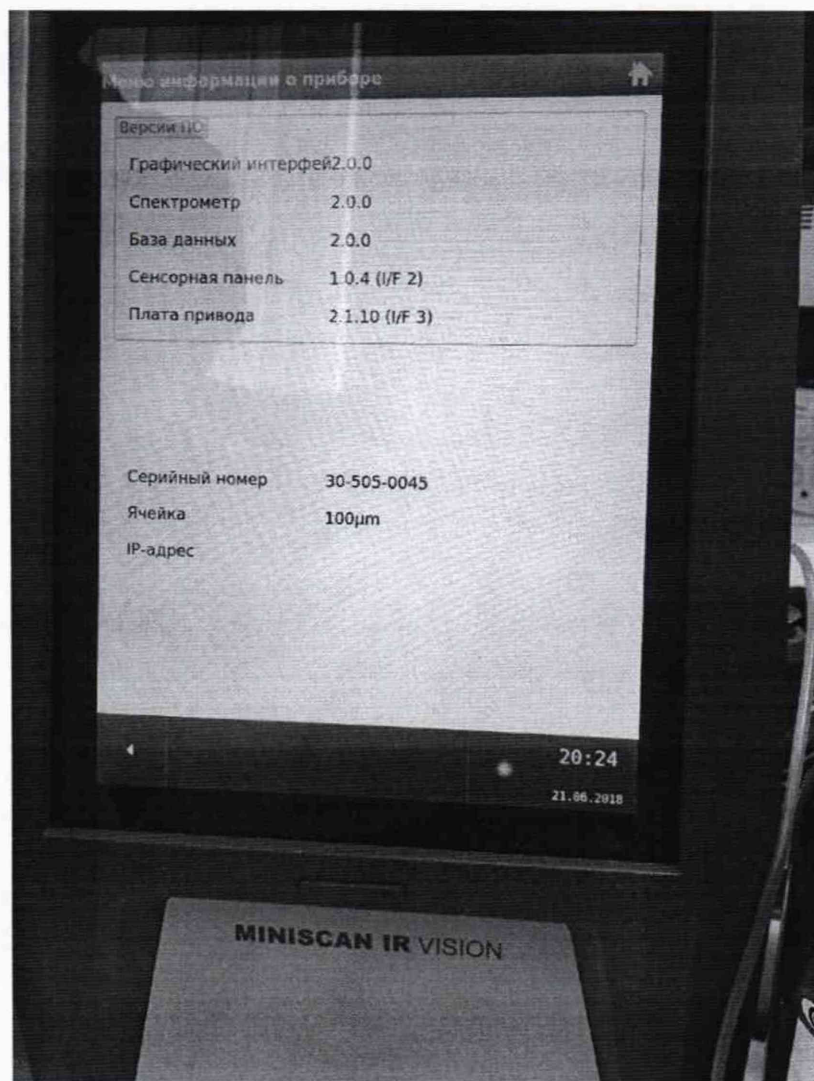


Рисунок 1 – Фотография дисплея анализатора топлив модификации MINISCAN IRVision. Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если номер версии соответствует указанному в таблице 5.

Таблица 5

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MINISCAN IRVision software
Номер версии ПО, не ниже	Графический интерфейс 2.0.0 Спектрометр 2.0.0 База данных 2.0.0

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Определение погрешности анализатора производится путем измерений значений показателей (перечень показателей определяется конфигурацией ПО анализаторов и заявкой на проведение поверки) в СО и/или контрольных растворах (КР) по Приложению 2 и сравнением результатов измерений с действительными значениями. При поверке должно использоваться не менее двух СО СТ-Б или СТ-ДТ, не менее двух СО плотности, не менее трех контрольных

растворов по Приложению 2 и СО МТБЭ. Аттестованные значения СО и КР должны быть различны и распределены в рабочем диапазоне измерений максимально равномерно.

Перечень показателей:

- для анализатора бензинов:
 - массовая/объемная доля бензола в ГСО 9495-2009 либо в контрольных растворах или ГСО 10185-2013 (если в анализаторе имеется база данных градуировки растворов бензола в гептане);
 - МТБЭ в ГСО 10561-2015;
 - октановое число по моторному и/или исследовательскому методам в ГСО 9495-2009;
 - плотность в ГСО 8579-2004, ГСО 8580-2004, ГСО 8581-2004;
- для анализатора дизельного топлива:
 - цетановое число в ГСО 9493-2009;
 - плотность в ГСО 8579-2004, ГСО 8580-2004, ГСО 8581-2004;
- для анализаторов бензинов и дизельных топлив, анализаторов бензинов, авиационных керосинов и дизельных топлив:
 - массовая/объемная доля бензола в ГСО 9495-2009 либо в контрольных растворах или ГСО 10185-2013 (если в анализаторе имеется база данных градуировки растворов бензола в гептане);
 - МТБЭ в ГСО 10561-2015;
 - октановое число по моторному и/или исследовательскому методам в ГСО 9495-2009;
 - цетановое число в ГСО 9493-2009;
 - плотность в ГСО 8579-2004, ГСО 8580-2004, ГСО 8581-2004.

6.4.2. Порядок проведения поверки

6.4.2.1. Промывают измерительную ячейку нажатием кнопки «Промыть».

6.4.2.2. В качестве идентификатора образца задают наименования стандартных образцов. Выбирают тип топлива – бензин или дизель. Выбирают отображаемые в результате параметры (RON, MON, массовая/объемная доля бензола, МТБЭ, цетановое число, плотность).

Измерение плотности выполняется в ручном режиме с вводом образца в измерительную ячейку с помощью шприца. Измерительная ячейка предварительно промывается толуолом и ацетоном.

При измерении содержания массовой доли метил-трет-бутилового эфира в бензине, выбирают параметр измерения МТВЕ ver.2.

6.4.2.3. Запускают процесс измерения нажатием кнопки «Старт».

6.4.2.4. Проводят по 2 измерения для каждого образца и вычисляют абсолютную погрешность (RON, MON, цетановое число, плотность) по формуле (1), относительную погрешность (массовая/объемная доля бензола, эфиров) по формуле (2) для каждого измерения

$$\Delta_i = C_{наст} - C_i \quad (1)$$

$$\delta_i = \frac{|C_{наст} - C_i|}{C_{наст}} * 100 \quad (2)$$

где: C_i - i -ый результат измерения;

$C_{наст}$ - действительное значение показателя по паспорту СО или Приложению 1 для КР.

За значение абсолютной/относительной погрешности принимается максимальное значение. Анализатор считается выдержавшим испытания, если погрешности не превышают нормативов, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой/объемной доли бензола ¹⁾ , %: - стандартный - расширенный	от 0,2 до 5 от 0,2 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой/объемной доли бензола, %, в диапазонах: - стандартный - расширенный	±10 ±20
Диапазон измерений массовой доли эфиров, %	от 0,5 до 20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли эфиров, %	±10
Диапазон показаний плотности, г/см ³	от 0,5000 до 1,9990
Диапазон измерений плотности, г/см ³	от 0,6500 до 0,9999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерений плотности, г/см ³	±0,0002
Диапазон измерений октанового числа: - по моторному методу - по исследовательскому методу	от 74 до 96 от 86 до 110
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении октанового числа	±1,5
Диапазон измерений цетанового числа дизельных топлив	от 35 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении цетанового числа	±2,0
1) Определяется конфигурацией прибора при поставке	

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Данные, полученные при проведении поверки анализатора, регистрируются в протоколе поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А.

7.2 Анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признается годным. Положительные результаты оформляются свидетельством о его поверке установленной формы.

7.3 На анализатор, признанный негодным к эксплуатации, выписывается извещение о непригодности с указанием причин.

7.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование:

Зав. номер _____

Тип _____

Дата выпуска _____

Представлен _____

Поверка проводится согласно документу МП 242-2222-2018 «ГСИ. Анализаторы топлив MINISCAN IRVision. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «25» июля 2018 г.

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С

- атмосферное давление, кПа

- относительная влажность, %

Средства поверки:

Результаты поверки ПО:

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения

Результат определения метрологических характеристик:

Таблица 2

Показатель	Результаты измерения	Погрешность, %	Норматив погрешности, %
1			

Таблица 3

№ измерения	Результаты измерения, г/см ³	Абсолютная погрешность, г/см ³	Норматив абсолютной погрешности, г/см ³
1			±0,0002

Заключение _____

Подпись поверителя

Дата _____

Методика приготовления контрольных растворов бензола

Для приготовления контрольных растворов бензола применяют оборудование и реактивы, указанные в п.2 методики поверки. Используют следующее оборудование, посуду и материалы:

- 1.1. СО состава бензола ГСО 7141-95 или бензол по ГОСТ 5955-75 квалификации х.ч.;
- 1.2. Гептан по ТУ 2631-023-44493179-98 квалификации х.ч.;
- 1.3. Пипетки по ГОСТ 29227 1-2-1-0,5, 1-2-1-10;
- 1.4. Колбы мерные с притертой пробкой по ГОСТ 1770-74 2-ого класса точности вместимостью 100 см³.

1. Приготовление контрольных растворов бензола

Таблица 1

Объем бензола (КР), см ³	Конечный объем контрольного раствора, см ³	Объемная доля бензола, %	Индекс контрольного раствора
Контрольные растворы бензола в гептане			
ГСО 7141-95			
10,0	100	10,0	АСБ-1
5,0	100	5,0	АСБ-2
1,0	100	1,0	АСБ-3
0,5	100	0,5	АСБ-4
Аликвота раствора АСБ-1 2,0	100	0,2	АСБ-5

Приготовленные растворы переносят во флакон из темного стекла с герметичной крышкой. Срок хранения в герметичном флаконе в темном прохладном месте 14 дней.

Погрешность приготовления контрольного раствора по процедуре приготовления рассчитывают по формуле (1).

$$\Delta_C = 1,1 * \sqrt{\left(\frac{\Delta v_1}{v_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta v_2}{v_2}\right)^2 + \left(\frac{\delta}{C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta c_a}{c_a}\right)^2} \quad (1)$$

- где: С – объемная доля бензола в контрольном растворе, %;
 v_1 – объем раствора, отмеряемый пипеткой, см³;
 v_2 – вместимость мерной колбы, см³;
 Δv_1 – пределы погрешности используемой пипетки, см³;
 Δv_2 – пределы погрешности используемой мерной колбы, см³;
 δ – пределы погрешности определения примесей в растворителе, %;
 c_a – паспортное значение объемной доли бензола в ГСО, %;
 Δc_a – относительная погрешность аттестованного значения ГСО, %.

Таблица 2.

Характеристики средств измерений, используемые при приготовлении контрольных растворов.

Наименование СИ	НТД на СИ	Значение вместимости	Предел допускаемой абсолютной погрешности СИ
Колба мерная 2-100-2	ГОСТ 1770	100 см ³	±0,20 см ³
Пипетка 2-1-1	ГОСТ 29169	1 см ³	±0,0030 см ³
Пипетка 2-1-2		2 см ³	±0,0070 см ³
Пипетка 2-1-5		5 см ³	±0,015 см ³
Пипетка 2-1-10		10 см ³	±0,020 см ³

При использовании средств измерений, СО и реактивов, указанных в п.1 настоящего приложения, относительная погрешность приготовления контрольных растворов не превышает значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3.

Относительная погрешность приготовления контрольных растворов

Индекс контрольного раствора	Значение показателя, мг/дм ³	Относительная погрешность, %, не более
Контрольные растворы бензола в гептане		
АСБ-1	10,0	±2,0
АСБ-2	5,0	±2,0
АСБ-3	1,0	±3,0
АСБ-4	0,5	±4,0
АСБ-5	0,2	±3,0