



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель

генерального директора

ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.Д. Меньшиков

«25» июня 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в
атмосферный воздух от конвертера №2 ПАО «Северсталь»

Методика поверки

РТ-МП-920-500-2026

г. Москва
2026 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от конвертера №2 ПАО «Северсталь» (далее – система), заводской номер 25035435660002 и устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок.

1.2 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача:

- единицы молярной (объемной) доли влаги в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 21.11.2023 № 2415, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 151-2020;

- единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 29.01.2026 № 147, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 34-2020;

- единицы давления для области абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^7$ Па в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 05.12.2025 № 2667, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 101-2025;

- единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 164-2016;

- единицы скорости воздушного потока в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 25.11.2019 № 2815, подтверждающей прослеживаемость к ГЭТ 150-2012.

Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к государственным первичным эталонам ГЭТ 151-2020, ГЭТ 34-2020, ГЭТ 101-2025, ГЭТ 164-2016, ГЭТ 150-2012 путем поверки средств измерений (СИ) утвержденного типа из состава измерительных каналов (далее – ИК) в установленном порядке.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки: прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой рабочим эталоном.

1.4 В состав системы входят средства измерений утвержденного типа:

- система контроля промышленных выбросов автоматическая CEMS-2000T (далее – CEMS-2000T), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 71638-18;

- устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД) GTE, рег. № 96464-25.

1.5 Допускается проведение периодической поверки системы в части отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца системы или лица, представившего систему на поверку, с обязательным занесением информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (далее - ФИФ ОЕИ).

1.6 В случае выхода из строя СИ из состава ИК системы в течение интервала между поверками допускается проводить ремонт вышедшего из строя СИ или его замену на исправное СИ того же типа, указанного в описании типа на систему, с проведением поверки ИК, в котором проводилась замена/ремонт СИ. Результат поверки ИК оформляется передачей сведений о поверке в ФИФ ОЕИ со сроком действия, соответствующим установленному интервалу между поверками.

1.7 СИ из состава системы поверяют в соответствии с установленными методиками поверки с интервалом между поверками, установленным при утверждении типа соответствующих СИ. Если очередной срок поверки СИ наступает до очередного срока поверки системы, поверяют только этот компонент и поверку системы не проводят.

1.8 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.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Подготовка к поверке	Да	Да	8.1
Контроль условий поверки	Да	Да	8.2
Опробование средства измерений	Да	Да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Определение погрешностей измерительных каналов	Да	Да	10.1
Определение погрешности каналов передачи информации	Да	Да	10.2
Определение погрешности системы в части показателей выбросов	Да	Да	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.4

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки условия окружающей среды должны соответствовать следующим условиям:

- температура окружающего воздуха, °С
 - в местах установки компонентов на газоходе
 - в блок-контейнере
 - относительная влажность, %, не более
 - атмосферное давление, кПа
- от +5 до +35;
от +15 до +25;
80;
от 84,0 до 106,7.

3.2 Климатические условия или иные влияющие факторы на момент поверки должны соответствовать требованиям правил содержания и применения эталонов, используемых для поверки, и требованиям эксплуатационных документов применяемых для поверки средств измерений и вспомогательных технических средств.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на систему и на используемые при поверке средства измерений, настоящую методику поверки и прошедшие необходимый инструктаж.

4.2 Для осуществления подключения, отключения оборудования, а также получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке специалиста, обслуживающего (эксплуатирующего) систему (под контролем поверителя).

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства поверки (эталон, средства измерений и вспомогательные технические средства), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательные устройства

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средство измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 до $+35$ °C с абсолютной погрешностью в пределах ± 1 °C. Средство измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений до 80 % с абсолютной погрешностью в пределах ± 3 %. Средство измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84,0 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью в пределах $\pm 0,5$ кПа.	Термогигрометр ИВА-6 (рег. № 46434-11)
п.10.2 Определение погрешности каналов передачи информации	Эталон силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА (измерение и воспроизведение), соответствующий требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 01.10.2018.	Калибратор процессов документирующий Fluke 753 (рег. № 49876-12)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные:
– ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

- «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии»;
 - принятыми к использованию в организации-владельце нормативными документами в области обеспечения безопасности;
- эксплуатационной документацией на систему, ее компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие маркировки и комплектности системы, а также ее составных частей (в т.ч. соответствие типов и заводских номеров фактически используемых измерительных компонентов) требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность системы;
- исправность всех органов управления, настройки и передачи информации.

7.2 В случае выявления несоответствий по п. 7.1 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки на месте эксплуатации средства измерений выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности проведения поверочных работ;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению доступа поверителей к месту установки системы;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.2 Проводят измерения условий окружающей среды. Если измеренные условия окружающей среды не соответствуют требованиям, приведенным в разделе 3 настоящей методики, то поверку не проводят до установления требуемых условий.

8.3 Проводят опробование в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на систему. Результаты опробования считают положительными, если для проверяемых ИК на мониторе CEMS-2000T и на мониторе компьютера, подключенного к УСПД GTE по веб-интерфейсу, отображаются результаты измерений и отсутствуют сообщения об ошибках.

8.4 В случае выявления несоответствий по пунктам 8.2, 8.3 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Для проверки идентификационных данных метрологически значимой части программного обеспечения (далее – ПО) подключают УСПД GTE к компьютеру по веб-интерфейсу. Для получения права доступа к ПО необходимо использовать соответствующие уровню доступа пароли.

На мониторе отображается текущая версия установленного ПО и контрольная сумма.

9.2 Проверяют соответствие идентификационных данных ПО данным, приведенным в описании типа. Результаты проверки считают положительными при совпадении идентификационных данных ПО с приведенными в описании типа.

9.3 В случае выявления несоответствий по п. 9.2 система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Проверку диапазонов и определение погрешностей ИК массовой концентрации пыли, объемной доли паров воды, температуры, абсолютного давления, скорости отходящих газов проводят поэлементным методом в следующей последовательности:

- проверка диапазонов измерений и определение погрешности ИК массовой концентрации пыли, объемной доли паров воды, температуры, абсолютного давления, скорости отходящих газов;

- определение погрешности каналов передачи информации, осуществляющих аналого-цифровое преобразование сигналов, их передачу в УСПД GTE, вывод и отображение результатов измерений.

10.1 Определение погрешностей измерительных каналов

10.1.1 Провести проверку наличия в ФИФ ОЕИ сведений о поверке и сроков действия поверки на средства измерений из состава системы: система контроля промышленных выбросов автоматическая CEMS-2000T, рег. № 71638-18, устройство сбора и передачи данных GTE, рег. № 96464-25, в соответствии с таблицей А.1 приложения А.

10.1.2 Результаты проверки считают положительными, если в ФИФ ОЕИ в наличии сведения о поверке средств измерений из состава системы с действующим сроком поверки и положительными результатами поверки с диапазонами измерений и погрешностями измерений, соответствующими значениям диапазонов измерений и погрешностей измерений из таблицы А.2 приложения А.

10.1.3 В случае выявления несоответствий по пункту 10.1.1 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

10.2 Определение погрешности каналов передачи информации

10.2.1 Проверка каналов передачи информации ИК объемной доли паров воды осуществляется сравнением показаний на мониторе CEMS-2000T и мониторе компьютера, подключенного к УСПД GTE.

Результаты проверки считают положительными, если значения диапазонов и результатов измерений идентичны (диапазоны измерений в соответствии с таблицей А.2 приложения А).

10.2.2 Входными сигналами системы для измерения массовой концентрации пыли, абсолютного давления, температуры и скорости газопылевого потока отходящих газов являются унифицированные токовые сигналы в диапазоне от 4 до 20 мА, поступающие со средств измерений массовой концентрации пыли, абсолютного давления, температуры и скорости газопылевого потока отходящих газов, входящих в состав CEMS-2000T (диапазоны измерений и погрешности измерений в соответствии с таблицей А.3 приложения А).

10.2.3 На вход канала передачи информации подают унифицированный токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА от источника постоянного тока (калибратора процессов). При проверке канала передачи информации выполняют по одному измерению в каждой выбранной точке проверки. Значения параметров (в определенных единицах измерений), соответствующие токовому сигналу, выводятся на экран компьютера.

10.2.4 Отключают преобразователь и подключают калибратор электрических сигналов к соответствующему каналу. С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала электрические сигналы в диапазоне от 4 до 20 мА, равные (5 ± 1) мА, (12 ± 1) мА, (19 ± 1) мА, и через 10 секунд считывают значение параметра с УСПД GTE.

10.2.5 Значение измеряемой величины A_d в единицах измеряемой величины, соответствующее заданному значению силы постоянного тока I_z , рассчитывают по формуле

$$A_d = K \cdot (I_z - 4) + |A_0|, \quad (1)$$

где I_z – показания калибратора в каждой точке проверки, мА;

A_0 – нижний предел диапазона измерений (в единицах измеряемой величины);

K – коэффициент преобразования, рассчитываемый по формуле

$$K = \frac{A_v - A_n}{I_v - I_n}, \quad (2)$$

где A_v, A_n – верхний и нижний пределы диапазона измерений, соответственно, в единицах измеряемой величины;

I_v, I_n – верхний и нижний пределы диапазона воспроизводимого аналогового сигнала, соответственно, мА.

10.2.6 Значение относительной погрешности системы по каналу передачи информации δ_n , %, рассчитывают для каждой точки по формуле

$$\delta_n = \frac{A_i - A_d}{A_d} \cdot 100, \quad (3)$$

где A_i – измеренное системой значение определяемого параметра, в единицах измеряемой величины;

10.2.7 Значение абсолютной погрешности системы по каналу передачи информации Δ_n (в единицах измеряемой величины) рассчитывают для каждой точки проверки по формуле

$$\Delta_n = A_i - A_d \quad (4)$$

10.2.8 Результаты проверки считают положительными, если полученные значения погрешности измерений по каналу передачи информации не превышают 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности по каналу измерений каждого параметра в соответствии с таблицей А.3 приложения А.

10.2.9 В случае выявления несоответствий по пунктам 10.2.1, 10.2.8 поверку приостанавливают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий система считается не прошедшей поверку и признается непригодной к применению.

10.3 Определение погрешности системы в части показателей выбросов

Результаты определения погрешности системы в части показателей выбросов считают положительными, если при выполнении пунктов 10.1, 10.2 настоящей методики поверки получены положительные результаты.

10.4 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Систему считают соответствующей метрологическим требованиям, если:

- при внешнем осмотре не выявлены повреждения и несоответствия;
- результаты опробования положительные;
- идентификационные данные ПО соответствуют данным, приведенным в описании

типа;

- в ФИФ ОЕИ имеются в наличии сведения о поверке средств измерений из состава системы с действующим сроком поверки и положительными результатами поверки;
- погрешности каналов передачи информации не превышают 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности по каналу измерений каждого параметра.

Результаты поверки системы считают отрицательными, если выявлены несоответствия по одному или нескольким пунктам методики поверки:

- выявлены несоответствия по пунктам 7.1, 8.2, 8.3, 10.1.1, 10.2.1, 10.2.8, которые невозможно устранить во время поверки;
- идентификационные данные ПО, определяемые по п. 9.2, не соответствуют данным, приведенным в описании типа.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов проверок по пунктам разделов 7 – 10 поверенная система признается пригодной к применению.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

11.2 При отрицательных результатах поверки система признается непригодной. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием причин непригодности.

11.3 При проведении поверки оформляют протокол поверки. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку лица, проводившего поверку. Протокол поверки выдается по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку.

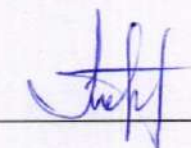
11.4 Сведения о результатах и об объеме проведенной поверки средства измерений передаются в ФИФ ОЕИ.

И.о. начальника лаборатории № 552
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



А.Ю. Тарасов

Начальник сектора № 1 отдела № 550
ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»



Е.В. Тернов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Таблица А.1 – Перечень измерительных компонентов (средств измерений), входящих в состав системы автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от конвертера №2 ПАО «Северсталь», зав. № 25035435660002

Наименование и обозначение типа средства измерений	Тип средства измерений	Количество	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
Система контроля промышленных выбросов автоматическая	CEMS-2000T	1 шт.	71638-18
Устройство сбора и передачи данных	GTE	1 шт.	96464-25

Таблица А.2 – Метрологические характеристики ИК

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний	Поддиапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (абс.)/ относительной (отн.)/ приведенной (прив.) погрешности измерений
Массовая концентрация пыли, мг/м ³	от 0 до 200	от 0,5 до 200	±20 % (отн.)
Объемная доля паров воды (H ₂ O), %	от 0 до 40	от 0 до 10 включ.	±10 % (прив.)
		св. 10 до 40	±10 % (отн.)
Температура газопылевого потока отходящих газов, °С	от 0 до +400	от 0 до +400	±2 °С (абс.)
Абсолютное давление газопылевого потока отходящих газов (относительно 101,325 кПа), кПа	от -10 до +10	от -10 до +10	±0,2 кПа (абс.)
Скорость газопылевого потока отходящих газов, м/с	от 0,05 до 40	от 0,5 до 40	±(0,03+0,03·V) ¹⁾ м/с (абс.)

¹⁾ V – скорость газового потока, м/с

Таблица А.3 – Метрологические характеристики измерений параметров системы в условиях эксплуатации с учетом требований к диапазонам и погрешностям измерений, установленным в п. 3 Постановления Правительства Российской Федерации от 02.06.2026 № 683

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (абс.)/ относительной (отн.)/ погрешности измерений
Массовая концентрация пыли, мг/м ³	от 0,5 до 200	±35 (отн.)
Температура газопылевого потока отходящих газов, °С	от 60 до 80	±2 (абс.)
Абсолютное давление газопылевого потока отходящих газов, кПа	от 91,325 до 110	±0,2 кПа (абс.)
Скорость газопылевого потока отходящих газов, м/с	от 0,5 до 40	±9 % (отн.)
Объемный расход газопылевого потока отходящих газов в рабочих условиях, м ³ /с	от 5,1 до 408,1	±9 % (отн.)