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»
_____ С.А. Денисенко
«08» декабря 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Модули плоскостных дефектов МПД

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 203-53-2020

г. Москва
2025 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на модули плоскостных дефектов МПД (далее по тексту – МПД), производства Акционерного Общества «Диаконт» (АО «Диаконт»), г. Санкт-Петербург, предназначенные для измерений толщины основного металла труб, для измерений остаточной толщины металла в зоне локального утонения и для внутритрубного диагностирования технологических трубопроводов, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.1 МПД не относится к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоит из нескольких автономных блоков и не предназначен для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава МПД для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

1.2 МПД до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации и после ремонта, – периодической поверке.

1.3 Периодической поверке подвергается МПД, находящийся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также МПД, повторно вводимый в эксплуатацию после его длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

1.4 Поверка МПД в сокращенном объеме не предусмотрена.

1.5 При поверке должна быть обеспечена прослеживаемость МПД к Государственному первичному эталону единицы длины - метра (ГЭТ 2-2021) в соответствии с локальной поверочной схемой, структура которой приведена в приложении А к настоящей методике поверки. Реализация методики поверки обеспечена путем передачи единицы длины методом прямых измерений.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины, мм	от 2 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм: – в диапазоне измерений толщины от 2 до 30 мм включ. – в диапазоне измерений толщины св. 30 до 40 мм	 ± 0,15 ± (0,005 × H[1)] + 0,01)
Условная чувствительность к выявлению локального утонения (минимальный диаметр), мм	3,2
Диапазон измерений толщины в зоне локального утонения, мм	от 2 до 40
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины в зоне локального утонения, мм	± 0,5
Дискретность отсчета измерений толщины, мм	0,01
[1)] H – измеренное значение толщины, мм	

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки МПД должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	Первичной поверки	Периодической поверки	
Внешний осмотр и проверка маркировки	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины	да	да	10.1
Проверка условной чувствительности к выявлению локального утонения (минимального диаметра), проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины в зоне локального утонения	да	да	10.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10.3
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций поверки, поверку МПД прекращают и МПД признают непригодным к применению.

3. Требования к условиям проведения поверки

Поверку следует проводить в нормальных условиях окружающей среды:

– температура окружающего воздуха, °С ..... 20 ±15;
– относительная влажность воздуха, %, не более .....80.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

– допущенные к работе в качестве поверителей;
– изучившие порядок работы с МПД в соответствии с документом ИТЦЯ.401171.049 РЭ «Модуль плоскостных дефектов МПД. Руководство по эксплуатации» (далее по тексту – руководство по эксплуатации);
– знающие требования настоящей методики;
– ознакомившиеся с эксплуатационной документацией на средства поверки.

4.2 Поверку могут выполнять поверители, работающие в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств измерений.

4.3 Для проведения поверки МПД достаточно одного поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 - Перечень средств измерений, применяемых при поверке

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 10 до плюс 30°С, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,5°С; Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 40 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±3 %;	Прибор комбинированный Testo 608-H1 (рег. № 53505-13);
п. 10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: диапазон воспроизведения толщины от 2 до 40 мм; δ_0 ±0,02 мм.	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1 (Рег. № 6578-78)
п. 10.2 Проверка условной чувствительности к выявлению локального утонения (минимального диаметра), проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины в зоне локального утонения	Рабочий эталон единицы длины в соответствии с локальной поверочной схемой: Ø 3,2 мм. Средняя глубина залегания дна отражателя от 2 до 40 мм; δ_0 от ±0,1 до ±0,25мм	Комплект образцов с искусственными отражателями КМД4-У (Рег. № 35581-07)
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 МПД необходимо соблюдать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

6.2 При проведении поверки должны быть выполнены требования промышленной безопасности, регламентированные на предприятии, где эксплуатируется МПД, в соответствии с действующим законодательством.

6.3 При эксплуатации МПД следует исключить его падение, возникновения механических ударов и термических воздействий.

7. Внешний осмотр и проверка маркировки

7.1 Внешний осмотр и проверка маркировки МПД проводится визуально сличением с эксплуатационной документацией.

7.2 Проводится проверка соответствия МПД следующим требованиям:

– соответствие комплектности поверяемого МПД требованиям эксплуатационной документации;

– отсутствие механических повреждений, коррозии и других видимых дефектов МПД и его составных частях;

– наличие маркировки на поверхности МПД.

7.3 МПД считается прошедшим поверку в части внешнего осмотра и проверки маркировки, соответствует требованиям, указанным в п. 7.2 настоящей методики.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки и в процессе выполнения операций поверки контролировать температуру окружающей среды и относительную влажность при помощи термогигрометра. Условия поверки должны соответствовать требованиям, приведённым в п. 3 настоящей методики поверки.

8.2 Если МПД и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличных от указанных в п.3, то их необходимо выдержать при этих условиях не менее 2 часов в помещении, где проходит поверка.

8.3 Поверяемый МПД и средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

8.4 Выполнить все операции по подготовке МПД к работе согласно руководству по эксплуатации.

8.5 Проверить корректность работы органов регулировки, настройки, коррекции и диапазоны установки параметров МПД согласно руководству по эксплуатации.

8.6 МПД считают прошедшим поверку в части подготовки к поверке, если условия поверки соответствуют требованиям п. 3 настоящей методики, органы регулировки, настройки и коррекции функционируют согласно руководству по эксплуатации, отсутствуют сбои в работе.

9. Проверка программного обеспечения

9.1 Проверить идентификационное наименование и номер версии ПО.

9.2 МПД считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице.

Таблица 4 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	PipeInspector
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.1.4.1754 и выше

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины

10.1.1 Провести настройку МПД согласно руководству по эксплуатации.

10.1.2 Подготовить к работе минимум 3 меры из комплекта образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ176М-1. Действительные значения толщины мер должны соответствовать началу, середине и концу диапазона измерений МПД.

10.1.3 Установить на первый электромагнитно-акустический преобразователь (ЭМАП) одну из отобранных мер и выполнить измерения толщины с помощью МПД. Считать результаты измерений с 2х каналов в программе «PipeInspector».

10.1.4 Для каждого канала вычислить абсолютною погрешность измерений толщины Δ по формуле 1.

$$\Delta = h_{ui} - h, \qquad (1)$$

где h_{ui} – измеренное значение толщины на $i_{ом}$ канале МПД, мм;
h – действительное значение толщины меры, мм

10.1.5 Повторить операции 10.1.3 -10.1.4 на всех отобранных мерах.

10.1.6 Повторить операции 10.1.3 -10.1.5 для второго ЭМАП.

10.2 Проверка условной чувствительности к выявлению локального утонения (минимального диаметра), проверка диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений толщины в зоне локального утонения

10.2.1 Провести настройку МПД согласно руководству по эксплуатации.

10.2.2 Проверку проводят с помощью комплекта образцов с искусственными отражателями КМД4-У, номинальное значение толщины образца – 40 мм, номинальные значения глубины залегания отражателя равномерно распределены в пределах диапазона измерений МПД от 2,0 до 40,0 мм.

10.2.3 Образец устанавливают на ЭМАП, и позиционируют таким образом, чтобы на соответствующем А-скане в программе «PipeInspector» отобразился донный сигнал от плоскодонного отражателя.

10.2.4 Считать результаты измерений толщины в зоне локального утонения (плоскодонного отражателя) с 2х каналов в программе «PipeInspector».

10.2.5 Аналогично формуле 1 вычислить абсолютную погрешность измерений толщины в зоне локального утонения для каждого канала, рассчитав разность между показаниями МПД и действительным значением глубины залегания отражателя.

10.2.6 Повторить операции 10.2.2 – 10.2.5 для остальных отобранных мер.

10.2.7 Повторить операции 10.2.2 – 10.2.6 для второго ЭМАП.

10.3 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.3.1 МПД считается прошедшим поверку, если по пп. 7 - 9, соответствует перечисленным требованиям, а полученные результаты измерений по пп. 10.1-10.2 находятся в пределах допустимых значений, приведенных в таблице 1.

10.3.2 В случае подтверждения соответствия МПД метрологическим требованиям, результаты поверки считаются положительными и МПД признают пригодным к применению.

10.3.3 В случае, если соответствие МПД метрологическим требованиям не подтверждено, то результаты поверки считаются отрицательными и МПД признают непригодным к применению.

11. Оформление результатов поверки

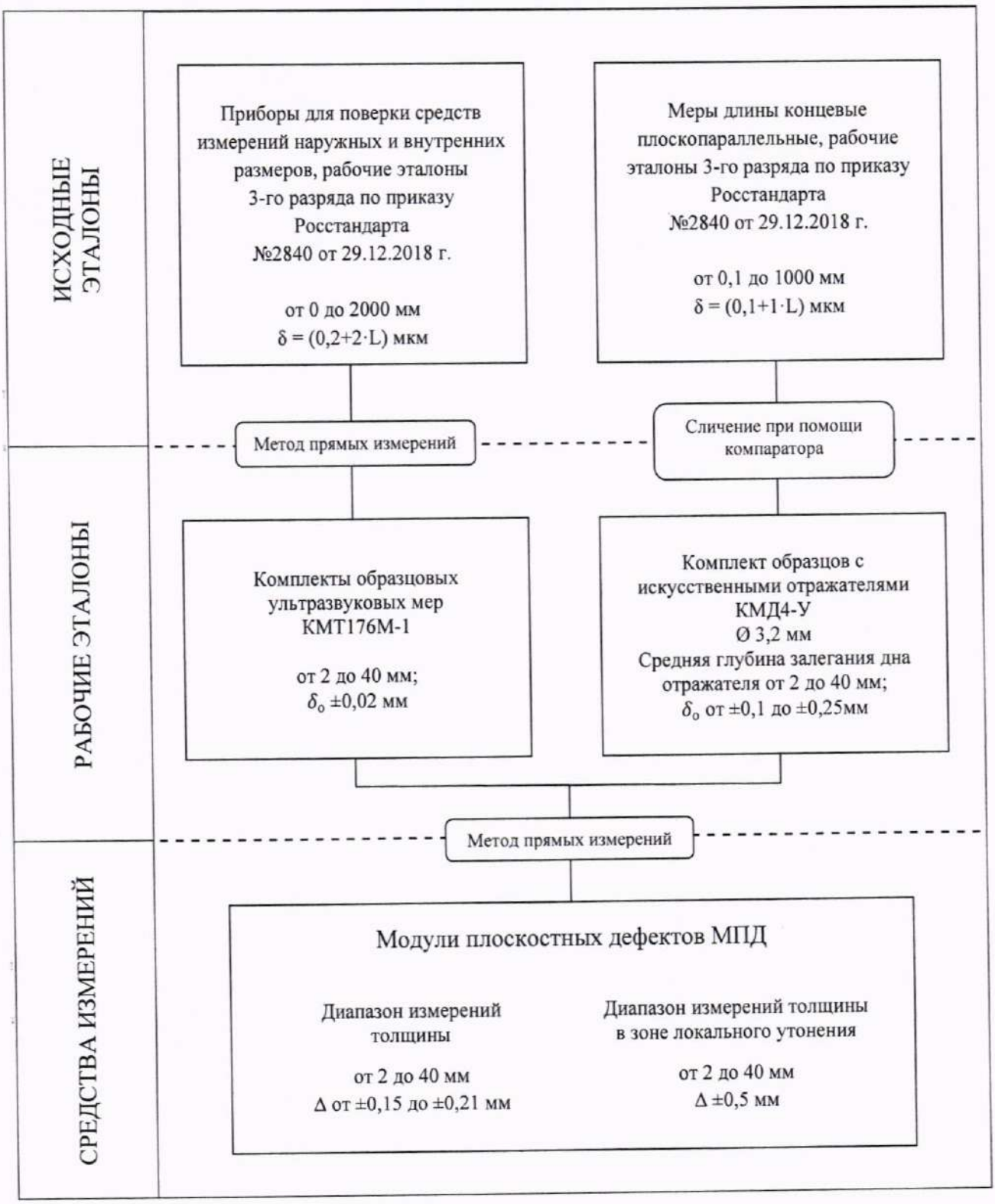
11.1.1 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ).

11.1.2 При положительных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца МПД или лица, представившего их на поверку, выдается свидетельство о поверке на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

11.1.3 При отрицательных результатах поверки дополнительно по заявлению владельца МПД или лица, представившего их на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Начальник отдела 203 М.Л. Бабаджанова

Нач. лаб. 203_3 Т.А. Корюшкина

Приложение А
к МП 203-53-2020

Локальная поверочная схема для средств измерений толщины материала и толщины в зоне локального утонения материала