

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ»



*[Signature]*  
Н.П. Муравская

М.П.

«26» *ноября* 2015 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Толщиномеры ультразвуковые DMS Go+**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 064.Д4-15**

*ч.р 63413-16*

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

*[Signature]*  
С.Н. Негода

«26» *ноября* 2015 г.

Москва 2015

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	3
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	4
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8.1 Внешний осмотр .....	5
8.2 Идентификация ПО .....	5
8.3 Опробование.....	5
8.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения толщины для стали .....	6
8.5 Определение диапазона установки значений скорости звука в материале.....	6
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	7
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	8

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на Толщиномеры ультразвуковые DMS Go+ (далее - толщиномеры), и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Толщиномеры предназначены для измерения толщины изделий из металлов и сплавов, остаточной толщины стенок в местах, подверженных коррозионному или эрозионному износу (трубы, сосуды давления и др.).

Толщиномеры могут применяться в энергетике, нефтегазовых и нефтеперерабатывающих комплексах, машиностроении, металлургической промышленности, на нефте- и газопроводах, железнодорожном транспорте и других областях.

Межповерочный интервал - 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции в последовательности, указанной в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

№ п/п	Наименование операции	Номера пункта методики поверки	Проведение операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1.	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2.	Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2	Да	Да
3.	Опробование	8.3	Да	Да
4.	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения толщин для стали *	8.4	Да	Да
5.	Определение диапазона установки значений скорости звука в материале	8.5	Да	Нет

\* - допускается определение диапазона и погрешности измерения толщины для стали в поддиапазоне на который настроены преобразователи входящие в комплект толщиномера, с обязательным указанием этого поддиапазона в свидетельстве и протоколе о поверке.

2.2 Операции поверки средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 Операция поверки толщиномера прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а толщиномер признают не прошедшим поверку. Или признают не прошедшим поверку преобразователь (преобразователи), если хотя бы с одним преобразователем из комплекта толщиномер полностью прошел поверку.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог обеспечивающие определение метрологических характеристик толщиномеров с требуемой точностью.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
пп. 8.3 - 8.5	Комплект образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1. (Госреестр № 6578-78) Диапазон толщин мер от 0,5 до 300 мм. Погрешность аттестации по эквивалентной ультразвуковой толщине 0,3 – 0,7 %

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

4.1 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить Руководство по эксплуатации (РЭ) на толщиномеры, а также эксплуатационную документацию на средства поверки.

#### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на толщиномер.

5.2 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

5.3 При работе с преобразователем интенсивность УЗК в зоне контакта преобразователя с оператором должна соответствовать ГОСТ 12.1.001-89.

#### 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха -  $(20 \pm 5)$  °С;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт. ст.;
- относительная влажность -  $(65 \pm 15)$  %.

6.2. Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу толщиномера.

#### 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если толщиномер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1, то их следует выдержать при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации на поверяемый толщиномер и средства поверки.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и толщиномер подготовить к работе в соответствии с технической документацией на них, утвержденной в установленном порядке.

7.3 Удалить с рабочих поверхностей мер толщины перед их использованием защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани.

7.4 Нанести на очищенную поверхность мер слой контактной смазки.

7.5 Ветошь, применяемая для протирания мер толщины, а также контактная смазка не должны содержать твердых включений.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ




### 8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности поверяемого толщиномера технической документации, утвержденной в установленном порядке;
- наличие маркировки электронного блока толщиномера и пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), входящих в комплектность толщиномера;
- отсутствие на толщиномере, ПЭП и соединительных кабелях механических повреждений, влияющих на работоспособность.

### 8.2 Идентификация ПО

8.2.1 Включить толщиномер и выполнить загрузку ПО. При осуществлении выбора и загрузки ПО прочитать с экрана толщиномера наименование и идентификационное наименование ПО, установленного на толщиномер.

8.2.2 В главном меню выполнить прокрутку до подменю Конфигур, используя джойстик (). Используя джойстик () , выбрать раздел О приборе (для получения общей информации по DMS Go+), а затем переключить его () для ввода функции. Считать в строке MAIN CODE номер версии ПО. После просмотра информации нажать джойстиком или любую функциональную клавишу для возврата к главному экрану.

8.2.3 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные признаки ПО толщиномера соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные признаки ПО толщиномера

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DMS Go
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.05 BLD 1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	.*
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

\* Примечание: ПО является встроенным, прошивается в память прибора при изготовлении. Доступ к файловой системе имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя.

### 8.3 Опробование

8.3.1 Подключить преобразователь к электронному блоку толщиномера согласно руководству по эксплуатации (РЭ).

8.3.2 Включить толщиномер.

8.3.3 С помощью джойстика () выбрать меню «ДАТЧИК. КАЛ».

8.3.4 Джойстиком выполнить прокрутку вниз и выбрать преобразователь. Переместите джойстик влево или вправо до появления на экране идентификатора нужного датчика. Примечание - при использовании диалогового датчика наименование датчика появится автоматически.

8.3.5 Выбрать функцию «РЕЖИМ ТОЛЩ» и проверить возможность установки разных режимов работы/измерения согласно РЭ.

8.3.6 Проверить возможность переключения единиц измерения – «мм» и «дюйм» (подменю «КОНФИГУР»).

8.3.7 Выбрать функцию «КАЛИБР ТОЛЩ» и проверить возможность переключения режимов калибровки (по 1-й точке или по 2-м точкам).

8.3.8 Выбрать функцию «НОЛЬ» и проверить возможность переключения методов установки нуля преобразователя. (Примечание - это меню недоступно, когда «КАЛИБР ТОЛЩ» находится в режиме 2-х точек.)

8.3.9 Выбрать функцию «КАЛИБРОВКА» и выполнить калибровку толщиномера согласно РЭ, следуя экранным подсказкам. (Процесс калибровки может запросить установку преобразователя на юстировочный блок, круглый блок на подставке толщиномера). Процедуру калибровки выполнить по одной и по двум точкам.

8.3.10 Проверить возможность регулировки параметров стробов, дисплея, усиления и других настроек согласно РЭ.

8.3.11 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если калибровка прошла успешно, органы регулировки, настройки и коррекции находятся в исправном состоянии.

#### **8.4 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения толщины для стали**

8.4.1 Выполнить пункты 8.3.1 – 8.3.4 методики поверки.

8.4.2 Установить режим работы/измерения согласно РЭ (функцию «РЕЖИМ ТОЛЩ»).

8.4.3 Установить единицы измерения – «мм» (меню «КОНФИГУР»).

8.4.4 Установить дискретность измерений 0,01 мм.

8.4.5 Выбрать режим выпрямления сигнала «2-х п/п» - положительная и отрицательная половины высокочастотной волны ориентированы в положительном направлении (меню «КОНФИГУР»).

8.4.6 Установить автоматическое усиление.

8.4.7 Выполнить калибровку толщиномера по двум точкам согласно РЭ на мерах из комплекта КМТ176М-1.

8.4.8 Провести измерения толщин мер из комплекта КМТ176М-1 во всем диапазоне измеряемых толщин не менее чем в пяти равномерно расположенных точках, одна из которых находится в середине поверяемого диапазона (поддиапазона), исключая точки калибровки (настройки) толщиномера. При необходимости изменять усиление на ручное.

8.4.9 Провести измерение толщины каждой меры не менее пяти раз и вычислить среднее арифметическое значение измеряемой толщины меры.

8.4.10 Вычислить абсолютную погрешность измерения толщины каждой измеренной меры по формуле:

$$\Delta X = \bar{X}_n - X_{эд}, \text{ мм} \quad (1)$$

где  $\bar{X}_n$  – среднее арифметическое значение из пяти показаний толщиномера в поверяемой точке, мм;

$X_{эд}$  – действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины используемой меры, указанное в свидетельстве о его поверке, мм.

8.4.11 Провести измерения по пунктам 8.4.1 – 8.4.10 методики поверки со всеми преобразователями, входящими в комплект толщиномера.

8.4.12 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения толщины в диапазоне от 0,6 до 300 мм не превышает  $\pm (0,005 \cdot X + 0,05)$  мм, где  $X$  – измеренное значение толщины, мм.

#### **8.5 Определение диапазона установки значений скорости звука в материале**

8.5.1 Выполнить пункты 8.4.1 – 8.4.6 методики поверки.

8.5.2 Установить на толщиномере минимальное значение скорости звука в материале.

8.5.3 Установить толщиномер на меру толщиной 30 мм из комплекта образцовых ультразвуковых мер КМТ176М-1, предварительно нанеся на меру контактную смазку.

8.5.4 Снять показание толщины с экрана толщиномера ( $X$ ).

8.5.5 Вычислить значение установленной скорости звука в материале по формуле:

$$V = \frac{X}{t}, \text{ мм/мкс} \quad (2)$$

где  $V$  – значение установленной на толщиномере скорости звука в материале, мм/мкс;

$X$  – значение толщины, измеренное толщиномером, мм;  
 $t$  – время прохождения ультразвуковой волны в мере, мкс.

Время прохождения ультразвуковой волны в мере вычислить по формуле:

$$t = \frac{X_n}{V_n}, \text{ мкс} \quad (3)$$

где  $X_n$  и  $V_n$  – действительные значения эквивалентной ультразвуковой толщины используемой меры и скорости распространения ультразвуковой волны в мере, указанные в свидетельстве о поверке на комплект мер.

8.5.6 Установить на толщиномере среднее и максимальное значение скорости звука в материале.

8.5.7 Определить по пунктам 8.5.3 – 8.5.5 методики поверки установленное значение скорости звука в материале.

8.5.8 Толщиномер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон устанавливаемых скоростей звука в материале составляет от 250 до 16000 м/с.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ


9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А методики поверки). Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815.

9.3 При отрицательных результатах поверки, установка признается непригодной к применению и на нее выдается извещение и непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Начальник  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник сектора МО НК  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»



Д.С. Крайнов

Инженер 2-ой категории сектора МО НК  
отдела испытаний и сертификации  
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Неумолотов

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Протокол №  
Первичной/периодической поверки  
от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ года.

Наименование средства измерения: \_\_\_\_\_

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Наименования и номера ПЭП: \_\_\_\_\_

Изготовитель: \_\_\_\_\_

Серия и номер клейма предыдущей поверки: \_\_\_\_\_

Принадлежащее: \_\_\_\_\_

Поверено в соответствии с методикой поверки: \_\_\_\_\_

С применением эталонов: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С;

относительная влажность \_\_\_\_\_ %;

атмосферное давление \_\_\_\_\_ мм. рт. ст.

Результаты поверки:

### 1 Внешний осмотр

Результаты осмотра	Заключение о пригодности к дальнейшей поверке	Примечание

### 2 Идентификация ПО

Результаты проверки ПО	Заключение о пригодности к дальнейшей поверке	Примечание

### 3 Опробование

Результаты опробования	Заключение о пригодности к дальнейшей поверке	Примечание



#### 4 Определение диапазона измерения толщин

Полученный диапазон измерения толщин	Заключение о пригодности к дальнейшей поверке	Примечание

#### 5 Определение абсолютной погрешности измерения толщины

Наименование ПЭП: \_\_\_\_\_

Поверяемые точки диапазона (поддиапазон), мм	Действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины используемого образца, мм	Показания прибора, мм					Среднее арифметическое из пяти измерений, мм	Абсолютная погрешность, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм	Заключение о непригодности ( $\Delta X/\Delta_d \leq 1$ – пригоден, $\Delta X/\Delta_d > 1$ – непригоден)
		$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$				
	$X_{эд}$									

Заключение о пригодности к эксплуатации: на основании результатов первичной/периодической  
Средство измерений принять (протолкнуть) (или непригодным) для дальнейшего  
поверки

Поверитель: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
Ф.И.О. Подпись