



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»

А. С. Никитин

« 12 » 08 2016 г.

ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ UT-4DL

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 25-16

г. Москва
2016 г.

Настоящая методика распространяется на толщиномеры ультразвуковые UT-4DL (далее – толщиномеры), производства ООО «УЛЬТРАТЕХ», Россия, в качестве рабочего средства измерений, выпускаемые по техническим условиям ТУ 4276-001-40256715-2015.

Интервал между периодическими поверками – 1 год.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	№ пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проведение поверки	7	да	да
Внешний осмотр	7.1	да	да
Идентификация программного обеспечения	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Определение диапазона и основной абсолютной погрешности измерений толщины для стали и алюминия ¹⁾	7.4	да	да

¹⁾ - допускается определение диапазона и погрешности измерения толщины для стали и алюминия в поддиапазоне, на который настроены пьезоэлектрические преобразователи, входящие в комплект толщиномера (см. таблицу 4), с обязательным указанием этого поддиапазона в свидетельстве и протоколе о поверке.

1.2. В случае получения отрицательного результата при выполнении одной из операций из-за неисправности входящего в комплект пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП), следует:

- прекратить поверку с этим ПЭП, исключить неисправный ПЭП из предоставленного на поверку комплекта;

- заменить неисправный ПЭП на аналогичный, затребовав его у организации, предоставившей толщиномер на поверку, повторить необходимую операцию поверки;

- в случае невозможности замены, поверку с этим ПЭП прекращают, а ПЭП бракуют, о чем делают запись в документе, выдаваемом по результатам поверки.

1.3. Если в комплекте, предоставленном на поверку нет ни одного ПЭП, то поверка толщиномера не проводится.

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Наименование эталонов и вспомогательных средств поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.4	Комплекты образцовых мер толщины КМТ176М-1 сталь, в диапазоне толщин от 0,6 до 300 мм, погрешность от от 0,3 до 0,7% (Госреестр № 6578-78);

	Комплекты образцовых мер толщины КМТ176М-1 алюминий, в диапазоне толщин от 1,0 до 300 мм, погрешность от 0,3 до 0,7% (Госреестр № 6578-78); ¹⁾
¹⁾ - вместо указанных в таблице 2 средств измерений разрешается применять другие с аналогичными характеристиками.	

3. Требования к квалификации поверителей

3.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации (РЭ) на толщиномер, имеющие достаточные знания и опыт.

4. Требования безопасности

4.1. При проведении поверки необходимо подробно изучить требования безопасности, указанные в РЭ толщиномера и используемых средствах поверки и обеспечить их неукоснительное выполнение.

4.2. К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

4.3. Перед проведением поверки все части толщиномера должны быть очищены от пыли и грязи.

5. Условия проведения поверки

5.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|--|---------------------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20±5 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 95 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84,0 ÷ 106,7 (630 ÷ 800). |

5.2. Батарея электропитания (БЭ) толщиномера должна иметь напряжение не менее 5,5 В и полностью заряженной, а срок хранения ее от даты выпуска не должен превышать одного года.

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

6. Подготовка к поверке

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

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- подготовить поверяемый толщиномер и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них;
- толщиномер и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1 ч;
- толщиномер должен быть включен не менее чем за 0,5 ч до проведения поверки;
- удалить с рабочих поверхностей мер толщины перед их использованием защитную смазку с помощью чистой хлопчатобумажной ткани, смоченной в бензине;
- нанести на очищенную поверхность мер слой контактной смазки.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие толщиномера следующим требованиям:

- соответствие комплектности толщиномера прилагаемому РЭ на него;
- наличие на толщиномере маркировки, заводского (серийного) номера и пломбировки;
- наличие маркировки на ПЭП, входящих в комплект поставки;
- отсутствие явных внешних дефектов, механических повреждений на толщиномере, ПЭП, соединительных кабелях, исправность их разъемов, влияющих на работоспособность и ухудшающих технические характеристики;
- плавность нажатия кнопок клавиатуры, надежность фиксации коммутационных разъемов и батареи электропитания (БЭ).

7.2. Идентификация программного обеспечения.

7.2.1. Включить подготовленный к поверке толщиномер. При появлении заставки на экране цифрового отсчетного устройства считать в нижней строчке экрана идентификационные данные программного обеспечения (ПО): идентификационное наименование и номер версии.

7.2.2. В соответствии с разделом 2 из РЭ толщиномера выбрать функцию «информационная страница» и переключится с помощью клавиши F1 на страницу с сервисной информацией. Выбрав соответствующую строку, считать цифровой идентификатор ПО (контрольную сумму исполняемого кода в соответствии с алгоритмом CRC16-CCITT).

7.2.3. Результаты операции поверки считаются положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3, при этом пломбировка толщиномера не нарушена.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UTG
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.3568 RU
Цифровой идентификатор ПО	0x6A57
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16-CCITT

7.3. Опробование

7.3.1. Перед опробованием необходимо подготовить толщиномер к работе с одним из ПЭП, входящих в комплект поставки, перечень которых приведен в таблице 4, и выполнить операции в соответствии с разделом 2 РЭ в следующей последовательности:

- подключить БЭ, проверить ее надежную фиксацию к корпусу электронного блока (ЭБ) толщиномера;
- подключить к толщиномеру с помощью соответствующего кабеля выбранный из комплекта поставки ПЭП, соблюдая маркировку и проверив фиксацию коммутационных разъемов;

- включить толщиномер, при этом на экране цифрового отсчетного устройства толщиномера должна появиться соответствующая заставка, сопровождаемая светозвуковой индикацией, а затем, окно главного меню режима НАСТРОЙКА;

- выполнить в меню режима НАСТРОЙКА корректировку параметров начальных (заводских) настроек и установок для проведения адаптации выбранного ПЭП и последующей калибровки;

- провести адаптацию - P0 тест для подключенного ПЭП, затем выбрать в главном меню режима НАСТРОЙКА требуемый тип калибровки и провести операцию калибровки;

- проверить в меню режима НАСТРОЙКА все необходимые и рекомендуемые в разделе 2 РЭ настройки толщиномера для выбранного режима измерения на образцовых мерах.

Таблица 4 - Поставляемые ПЭП и поддиапазоны измеряемых толщин

Обозначение ПЭП по ГОСТ 26266	Обозначение (маркировка производителя) поставляемых ПЭП согласно ТУ и РЭ	Поддиапазон измеряемых толщин, мм
П112-10-6/2-А	П112-10-6/2-А (D2763, DT1006, 10А6, 10А6/2, 10А)	от 0,6 до 30,0
П112-10-4х4-Б	П112-10-4х4-Б (10Б4х4, 10Б)	от 0,6 до 100,0
П112-5,0-10/2-А	П112-5,0-10/2-А (5А10, 5Е10, 5А10/2)	от 1,0 до 90,0
П112-5,0-12/2-Б	П112-5,0-12/2-Б (D1762, DTB5012, DTT5012, 5Б12/2)	от 0,9 до 300,0
П112-2,5-12/2-Б	П112-2,5-12/2-Б (D1761, DTB2512, 2,5Б12/2)	от 2,0 до 300,0

7.3.2. При опробовании в соответствии с РЭ должно быть установлено:

- исправность всех органов управления и индикации, системы электропитания;
- удобство и правильность выполнения настроек толщиномера;
- работоспособность толщиномера при всех режимах работы и во всех диапазонах измеряемых толщин;

- корректность исполнения основных функций толщиномера.

7.3.3. При опробовании необходимо:

- выполнить измерение толщины не менее трех образцовых мер КМТ176М-1 из стали во всем поддиапазоне измеряемых толщин выбранного ПЭП.

7.3.4. Результаты опробования считаются положительными в случае отсутствия сбоев при работе толщиномера, соответствия результатов измерений параметрам выбранных образцовых мер, корректности исполнения основных функций.

7.4. Определение диапазона и основной абсолютной погрешности измерений толщины для стали и алюминия.

7.4.1. Подключить выбранный из комплекта поставки ПЭП П112-5,0-12/2-Б, подготовить толщиномер к работе в соответствии с п. 7.3.1, выбрать режим измерения толщины.

7.4.2. Установить дискретность индикации измерения толщины 0,1 мм и скорость распространения продольных ультразвуковых колебаний, указанную для используемых образцовых мер.

7.4.3. Подготовить к работе образцовую меру из комплекта КМТ176М-1 из стали, действительное значение толщины которого соответствует наименьшему значению поддиапазона измеряемых толщин в соответствии с таблицей 4. Нанести на поверхность образцовой меры слой контактной смазки, установить на нее и прижать ПЭП, контролируя на экране

цифрового отсчетного устройства качество акустического контакта и устойчивость показаний значения измеренной толщины.

7.4.4. Провести не менее пяти измерений значений толщины образцовой меры с интервалом 2 с, записать показания цифрового отсчетного устройства толщиномера и вычислить среднее арифметическое значение измеренной толщины N_{cp} по формуле (1):

$$N_{cp} = (N_1 + N_2 + N_3 + N_4 + N_5) / 5 \quad (1)$$

7.4.5. Зная действительное значение эквивалентной ультразвуковой толщины используемой образцовой меры N_x , вычислить основную абсолютную погрешность при измерении толщины ΔN , по формуле (2):

$$\Delta N = N_{cp} - N_x \quad (2)$$

7.4.6. Операции по п. п. 7.4.3-7.4.5 провести для образцовых мер, значения которых соответствуют наибольшему значению и трем равномерно распределенных по поддиапазону измеряемых толщин (одно значение должно быть расположено в середине), в соответствии с таблицей 4.

7.4.7. Повторить операции по п. п. 7.4.1-7.4.6 при дискретности индикации измерения толщины 0,01 мм.

7.4.8. Операции по п. п. 7.4.1-7.4.7 провести на образцовых мерах из комплекта КМТ176М-1 из алюминия.

7.4.9. Операции по п. п. 7.4.1-7.4.8 провести для всех остальных ПЭП, входящих в комплект поставки толщиномера.

Толщиномеры считаются прошедшими поверку по данному пункту настоящей методики, если полученные величины абсолютной погрешности измерений толщины для стали и алюминия:

- в диапазоне от 0,6 до 300 мм при дискретности 0,1 мм не выходят за пределы $\pm (0,1 + 0,003 \cdot N_x)$ мм, где N_x – значение толщины образцовой меры;

- в диапазоне от 0,6 до 99,99 мм при дискретности индикации 0,01 мм не выходят за пределы $\pm (0,05 + 0,003 \cdot N_x)$ мм, где N_x – значение толщины образцовой меры.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Положительные результаты поверки толщиномера оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга №1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки и (или) поверительного клейма.

8.2. При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики толщиномер к дальнейшей эксплуатации не допускают и выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга №1815. В извещении указывают причину непригодности и приводят указание о направлении толщиномера в ремонт или о невозможности его дальнейшего использования.

Руководитель отдела
ООО «Автопрогресс-М»



М.В. Максимов