

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Гомский ЦСМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

2009 г.

| | |
|---|--|
| ТОЛЩИНОМЕРЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТАУ | Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21928-08</u> Взамен № <u>21928-03</u> |
|---|--|

Выпускаются по ГОСТ 28702-90 и ТУ 4276-056-02069303-2008

Назначение и область применения

Толщиномеры ультразвуковые ТАУ (далее – толщиномеры) предназначены для измерений толщины изделий из материалов, скорость распространения ультразвуковых волн в которых от 1400 до 7500 м/с.

Толщиномеры являются средствами измерений общего назначения ручного контроля по ГОСТ 28702.

Область применения – нефтегазовая, энергетическая, судоремонтная, химическая и другие отрасли промышленности.

Описание

Принцип действия толщинометров основан на измерении времени распространения ультразвукового импульса в объекте контроля.

Конструктивно толщиномеры состоят из следующих составных частей:

- электронно-измерительный блок (ЭИБ);
- ультразвуковой датчик (УД) с соединительным кабелем.

Излучающая пластина УД генерирует ультразвуковой импульс, который проходит через контролируемый объект, отражается от его противоположной поверхности и преобразуется приемной пластиной УД в электрический сигнал. Время распространения ультразвукового импульса преобразуется в цифровой код, эквивалентный толщине материала объекта контроля, и отображается на дисплее ЭИБ.

Толщиномеры имеют модификации, отличающиеся принципиальной схемой и алгоритмом обработки сигнала, и выполняют следующие функции:

- ТАУ326 предназначены для измерений остаточной толщины стенок изделий и сооружений из материалов, скорость распространения ультразвука в которых (3000 – 7500) м/с; применяются в тяжелых условиях эксплуатации (контроль состояния технологического оборудования объектов в полевых условиях; оценка состояния контролируемых объектов без зачистки корродированной поверхности, по краске, окалине и нагару);

- ТАУ332 предназначены для измерений толщины изделий до 300 мм из материалов, скорость распространения ультразвука в которых (3000 – 7500) м/с; имеют высокую температурную и временную стабильность, позволяющую получать информацию о долговременных процессах износа и разрушения изделий (например, коррозии);

- ТАУ538 предназначены для измерений толщины изделий из материалов, скорость распространения ультразвука в которых (3000 – 7500) м/с; позволяют записывать во встроенное запоминающее устройство до 2000 результатов измерений, скомпонованных в блоки; отображают

на цифровом дисплее ЭИБ число блоков результатов измерений, находящихся в запоминающем устройстве ЭИБ, номер каждого результата измерения; через адаптер обеспечивают информационный обмен между ЭИБ и персональным компьютером (ПК) по интерфейсу RS-232;

– ТАУ538-AUDIO предназначены для выполнения функций ТАУ538 и дополнительно имеют встроенный цифровой диктофон для записи речевых комментариев к результатам измерений (например, дата, краткая характеристика объекта контроля, сведения о дефектах);

– ТАУ410 предназначены для исследовательских работ в технологии материалов, скорость распространения ультразвука в которых (1400 – 7500) м/с, для контроля толщины материалов с сильным ослаблением ультразвука: полипропилена, резины, композитов типа стеклопластиков, аустенитов; для контроля дефектов изделий, пораженных язвенной коррозией, для предварительной дефектоскопии сварных швов;

– ТАУ410-VIDEO предназначены для выполнения функций ТАУ410 и дополнительно имеют жидкокристаллический графический дисплей для визуализации и анализа отраженных сигналов (при контроле аустенитов или двухслойных изделий и др.).

Толщиномеры представляют собой переносные портативные средства измерений.

Толщиномеры работают со следующими УД:

– раздельно-совмещенные:

УД1 – с рабочей частотой 5,0 МГц;

УД2 – с рабочей частотой 2,5 МГц;

УД3 – с рабочей частотой 1,25 МГц (ТАУ410, ТАУ410-VIDEO);

– прямые совмещенные (ТАУ410, ТАУ410-VIDEO):

УПС1 – с рабочей частотой 5,0 МГц;

УПС2 – с рабочей частотой 2,5 МГц;

УПС3 – с рабочей частотой 1,25 МГц;

– наклонные совмещенные (ТАУ410, ТАУ410-VIDEO):

УДН1.1 – с рабочей частотой 5,0 МГц и углом ввода ультразвука 50°;

УДН1.2 – с рабочей частотой 5,0 МГц и углом ввода ультразвука 65°;

УДН1.3 – с рабочей частотой 5,0 МГц и углом ввода ультразвука 70°;

УДН2.1 – с рабочей частотой 2,5 МГц и углом ввода ультразвука 50°;

УДН2.2 – с рабочей частотой 2,5 МГц и углом ввода ультразвука 65°;

УДН2.3 – с рабочей частотой 2,5 МГц и углом ввода ультразвука 70°.

Основные технические характеристики

Метрологические характеристики толщиномеров соответствуют приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| Метрологические характеристики | Модификация | | | |
|--|--|-------------|-------------------------|-------------------------|
| | ТАУ326 | ТАУ332 | ТАУ538, ТАУ538-AUDIO | ТАУ410, ТАУ410-VIDEO |
| Диапазон измерений толщины в зависимости от УД, мм: | | | | |
| УД1 | 1,0 – 50,0 | 1,0 – 50,0 | 1,0 – 50,0 | 1,0 – 50,0 |
| УД2 | 2,0 – 199,9 | 2,0 – 299,9 | 2,0 – 199,9 | 2,0 – 199,9 |
| УД3 | – | – | – | 3,0 – 199,9 |
| Дискретность отсчета, мм | 0,1 | | | |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм | $\pm(0,02 \cdot X + 0,1)$, где X – измеренное значение толщины | | | |

Толщиномеры ТАУ410, ТАУ410-VIDEO обеспечивают:

– индикацию* наличия поперечных трещин при использовании УПС1 – УПС3 в диапазоне толщины, мм от 20 до 1999;

– индикацию* расстояния до наклонных отражающих поверхностей и дефектов другого вида при использовании УДН1.1 – УДН2.3, мм, не более 100.

*Примечание – Точностные характеристики не нормированы. Дискретность отсчета при использовании УПС1 – УПС3 составляет 0,1; 1 мм.

Питание толщиномеров осуществляется от автономного источника питания – две аккумуляторные батареи 1,2 В типа АА.

Габаритные размеры:

| | |
|---|----------------|
| – ЭИБ, мм, не более | 135 × 70 × 24; |
| – УД без соединительного кабеля: (диаметр×высота), мм, не более: | |
| УД1, УПС1 | 12 × 32; |
| УД2, УПС2 | 17 × 32; |
| УД3, УПС3 | 20 × 34; |
| (длина×ширина×высота), мм, не более: | |
| УДН1.1, УДН1.2, УДН1.3 | 13 × 27 × 20; |
| УДН2.1, УДН2.2, УДН2.3 | 18 × 32 × 24; |
| – длина соединительного кабеля, м, не менее | 0,9. |
| Масса, г, не более | 240. |
| Средний срок службы, лет, не менее | 5. |

Рабочие условия применения для исполнения УХЛ1.1 по ГОСТ 15150-69 со следующими уточнениями:

| | |
|--|-------------------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от минус 30 до плюс 40; |
| – относительная влажность, %, не более | 95; |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7. |

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа средств измерений наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность

Комплект поставки толщиномеров приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Наименование | Обозначение | Кол-во, шт. | | | |
|---------------------------------|--|-------------|--------|-----------------------------|-----------------------------|
| | | ТАУ326 | ТАУ332 | ТАУ538, ТАУ538- AUDIO | ТАУ410, ТАУ410- VIDEO |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Электронно-измерительный блок | ЖТАБ 412211.001-01 ЖТАБ 412211.001-02 ЖТАБ 412211.001-03 ЖТАБ 412211.001-04 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 Ультразвуковые датчики | | | | | |
| УД1 | ЖТАБ 413163.001-01 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| УД2 | ЖТАБ 413163.001-02 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| УД3 | ЖТАБ 413163.001-03 | | | | 1* |
| УПС1 | ЖТАБ 413163.002-01 | | | | 1* |
| УПС2 | ЖТАБ 413163.002-02 | | | | 1* |
| УПС3 | ЖТАБ 413163.002-03 | | | | 1* |
| УДН1.1 | ЖТАБ 413163.003-01 | | | | 1* |
| УДН1.2 | ЖТАБ 413163.003-02 | | | | 1* |
| УДН1.3 | ЖТАБ 413163.003-03 | | | | 1* |
| УДН2.1 | ЖТАБ 413163.003-04 | | | | 1* |
| УДН2.2 | ЖТАБ 413163.003-05 | | | | 1* |
| УДН2.3 | ЖТАБ 413163.003-06 | | | | 1* |
| 3 Зарядное устройство | – | 1 | 1 | 1 | 1 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | |
|--|--------------------|----|----|----|----|
| 4 Адаптер для передачи данных через СОМ порт ПК | – | | | 1 | |
| 5 Программа просмотра результатов измерений на ПК – «ТАУ538» на CD | ЖТАБ 412211.001 ПО | | | 1 | |
| 6 Руководство по эксплуатации | ЖТАБ 412211.001 РЭ | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 7 Комплект мер толщины | – | 1* | 1* | 1* | 1* |
| * – поставляются по требованию заказчика | | | | | |

Поверка

Поверку толщиномеров проводят по ГОСТ 8.495-83 «ГСИ. Толщиномеры ультразвуковые контактные. Методы и средства поверки».

В перечень основных средств поверки входят:

- комплект стандартных образцов эквивалентной ультразвуковой толщины КУСОТ-180: погрешность (0,3 – 0,7) % по эквивалентной ультразвуковой толщине;
- комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ-176М-1: погрешность (0,3 – 0,7) % по эквивалентной ультразвуковой толщине.

Межповерочный интервал – 1 год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 28702-90 Контроль неразрушающий. Толщиномеры ультразвуковые. Общие технические требования

ГОСТ 8.495-83 ГСИ. Толщиномеры ультразвуковые контактные. Методы и средства поверки

Р 50.2.006-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений толщины покрытий в диапазоне от 1 до 20000 мкм

ТУ 4276-056-02069303-2008 Толщиномеры ультразвуковые ТАУ. Технические условия

Заключение

Тип «Толщиномеры ультразвуковые ТАУ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель

ГОУ ВПО ТПУ ОСП НИИ ИН

✉ Россия, 634028, Томск, ул. Савиных, 7

☎ (3822) 41-78-01, факс: (3822) 41-72-81

E-mail: mail@introscopy.tpu.ru

Проректор по НРИИ ТПУ



В.А. Власов