ВИХРЕТОКОВЫЙ ТОЛЩИНОМЕР ПОКРЫТИЙ ВТ-201

Руководство по эксплуатации
РЭ-4276-001-52736667-02

Москва 2002

https://www.kipkr.ru/

СОДЕРЖАНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ТОЛЩИНОМЕРА 3

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ 3

3. КОМПЛЕКТНОСТЬ 4

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТОЛЩИНОМЕРА 4

5. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ 5

6. ПОДГОТОВКА ТОЛЩИНОМЕРА К РАБОТЕ 6

7. КАЛИБРОВКА ТОЛЩИНОМЕРА 6

8. ИЗМЕРЕНИЕ 6

9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 7

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ 7

11. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ 8

12. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ 8

https://www.kipkr.ru/

Настоящее руководство содержит техническое описание и инструкцию по эксплуатации вихретокового измерителя толщины покрытий ВТ-201 и предназначено для его изучения и правильной эксплуатации.

1 НАЗНАЧЕНИЕ ТОЛЩИНОМЕРА

1.1 Вихретоковый измеритель толщины покрытий ВТ-201 (далее по тексту толщиномер) предназначен для измерения толщины неметаллических покрытий (лаки, краски, пластик и т.п.), нанесенных на металлическое немагнитное основание (алюминий, медь, титан и т.п.). В толщиномере используется микропроцессор, с помощью которого осуществляется управление работой всех элементов схемы и измерение. Диапазон измеряемых толщин покрытий от 5 до 1100 мкм. Толщиномер может применяться в лабораторных и цеховых условиях предприятий машиностроения, энергетики, радиоэлектроники и других отраслей.

1.2. Контроль обеспечивается при выполнении следующих условий:

- расстояние от края преобразователя до края основания - не менее 1,0 мм;
- толщина основания - не менее 0,8 мм;
- значение шероховатости контролируемой поверхности основания и покрытия - не более $R_z = 40$ мкм;
- радиус кривизны поверхности объекта контроля - не менее 5 мм;
- температура объекта контроля соответствует температуре окружающей среды.

1.3. Измерение осуществляется путем установки преобразователя (датчика) на контролируемую поверхность без дополнительных зазоров. Способ сканирования поверхности контролируемого изделия - ручной, путем перестановки датчика без скольжения его на контролируемой поверхности.

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон измеряемых покрытий от 5 до 1100 мкм.

2.2 Предел допускаемой абсолютной основной погрешности ($\Delta_{осн}$) не превышает величины:

$$\Delta_{осн} = \pm(0{,}03X_н + 1{,}0), \text{ мкм},$$

где $X_н$ - измеряемое значение, мкм.

Указанное значение погрешности обеспечивается при выполнении следующих условий:

- настройка границ диапазона осуществляется на образце основания, соответствующем металлу объекта контроля (металл основания объекта контроля должен быть немагнитным, например: медь, алюминий, титан);
- расстояние от края преобразователя до края основания - не менее 1,0 мм;
- толщина основания - не менее 0,8 мм;
- значение величины шероховатости поверхности основания и покрытия - не более $Ra = 0{,}8$ мкм;
- радиус кривизны поверхности основания объекта контроля - не менее 20 мм.

2.3 Предел допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальной на каждые 5^{o} С в пределах рабочего интервала температур не превышает половины предела допускаемой основной погрешности.

https://www.kipkr.ru/

2.4 Предел допускаемой дополнительной погрешности (Δш), вызванный наличием шероховатости покрытия или основания, превышающей величину Ra = 0,8 мкм, не превышает значения:

$$\Delta ш = \pm Rz,$$

где Rz - значение шероховатости, мкм.

2.5 Питание толщиномера осуществляется от батареи типа "Корунд".

2.6 Ток, потребляемый от батареи - не более 12 мА.

2.7 Продолжительность работы толщиномера при питании от батареи типа "Корунд" - не менее 25 ч. Во время работы толщиномера рекомендуется производить калибровку границ диапазона через каждый час.

2.8 В комплект поставки входит мера толщины в виде плоскопараллельной пластины. Средняя толщина меры должна лежать в пределах от 900 до 1100 мкм. Отклонение толщины меры от среднего значения по всей площади не должно превышать ±10 мкм.

2.9 Габаритные размеры, мм:

- толщиномера (без преобразователя) - 160х84х31;
- преобразователя - ∅20х60;
- длина кабеля, соединяющего преобразователь с толщиномером – не менее 450.

2.10 Масса толщиномера без источника питания - не более 300 г.

2.11 Изделие восстанавливаемое. Распределение времени безотказной работы подчиняется экспоненциальному закону.

- Средняя наработка на отказ - не менее 33300 ч;
- Установленная безотказная наработка - 3300 ч;
- Среднее время восстановления работоспособного состояния - 4 ч;
- Установленный срок службы - 2 года;
- Полный средний срок службы - 10 лет.

2.12 Условия эксплуатации толщиномера:

- температура окружающего воздуха - от 0 до + 40^{o} С;
- относительная влажность - до 80 % при 25^{o} С;
- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа.

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки толщиномера должен соответствовать табл. 1.

Комплект поставки толщиномера Таблица 1

Наименование	Кол-во
Толщиномер вихретоковый ВТ-201	1 шт.
Наконечник для труб и прутков	1 шт.
Мера толщины	1 шт.
Образец основания	1 шт.
Футляр	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.

4 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ТОЛЩИНОМЕРА

4.1 Принцип работы толщиномера.

Принцип работы толщиномера основан на преобразовании величины измеряемой толщины покрытия в электрический сигнал и последующем измерении его амплитуды. При этом сигнал до измерения подвергается необходимой обработке.

https://www.kipkr.ru/

Сигнал представляет собой в первоначальном виде переменное напряжение частотой 4 МГц , его обработка заключается в усилении, детектировании, аналого-цифровом преобразовании и линеаризации.

Линеаризация необходима вследствие нелинейной зависимости амплитуды сигнала от измеряемой толщины покрытия. Эта зависимость определяется характеристикой первичного преобразователя (датчика).

Перечисленные операции осуществляются с помощью микропроцессора (МП). Последний далее обеспечивает преобразование обработанного сигнала в число, равное значению измеряемой толщины покрытия, выраженному в мкм (микрометрах). Это число отображается на жидкокристаллическом индикаторе.

Дополнительной функцией, осуществляемой МП, является автоматическое выключение толщиномера через 20 минут после последнего измерения.

Значение измеренной толщины в режиме "память" (Hold) фиксируется микропроцессором и сохраняется на индикаторе после снятия датчика с объекта контроля до момента новой установки датчика на объект. В "нормальном" режиме показания непрерывно обновляются, а после снятия датчика с объекта контроля исчезают с индикатора.

4.2 Датчик предназначен для преобразования величины измеряемой толщины покрытия в электрический сигнал. При измерении он устанавливается на поверхность объекта контроля, имеющего измеряемое покрытие.

4.3 Мера толщины.

Мера толщины, входящая в комплект поставки толщиномера, предназначена для настройки верхнего предела диапазона и проверки работоспособности толщиномера. Мера толщины представляет собой пластину из немагнитного материала толщиной от 900 до 1100 мкм. Отклонение толщины по всей площади не превышает ±10 мкм от среднего значения.

4.4 Образец основания служит для настройки границ диапазона при подготовке толщиномера к работе и при проверке его работоспособности. При настройке верхнего предела диапазона на него накладывают меру толщины.

4.5 На передней панели толщиномера расположены жидкокристаллический индикатор для цифровой индикации результатов измерений (4 разряда) и пять кнопок управления:

- включение/выключение питания - <①>;
- выбор режимов - <РЕЖИМ>;
- уменьшение показаний при калибровке верхнего предела - <⇦>;
- увеличение показаний при калибровке верхнего предела - <⇨>;
- управление режимом калибровки - < КАЛИБР >.

4.6 Со стороны задней панели под крышкой расположен отсек, где размещается батарея.

5 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 К работе с прибором допускаются лица, достигшие 18 лет, знающие должностные и эксплуатационные инструкции, особенности оборудования и прошедшие обучение и провер-

https://www.kipkr.ru/

ку знаний в соответствии с указаниями гл. Э1-3 (Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей).

5.2 Лица, работающие с прибором должны пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности в соответствии с указаниями разделов Б1 и Б2 (Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей).

5.3 Прибор соответствует требованиям техники безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75 и ГОСТ 12.2.007.12-75.

5.4 По способу защиты от поражения электрическим током прибор относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6 ПОДГОТОВКА ТОЛЩИНОМЕРА К РАБОТЕ

6.1 После транспортирования толщиномера выдержать его в нормальных условиях в течение 3ч.

6.2 Открыть батарейный отсек, расположенный на задней панели под крышкой.

6.3 Подключить батарею типа “Корунд” к колодке питания толщиномера и вставить ее в батарейный отсек.

6.4 Включить толщиномер, нажав кнопку <①>. При этом будет слышен звуковой сигнал и на индикаторе появляется символ [- - - -], означающий, что прибор перешел в рабочий режим.

6.5 Выдержать толщиномер во включенном состоянии в течение 10 минут.

7 КАЛИБРОВКА ТОЛЩИНОМЕРА

7.1 Подготовить образец основания и меру толщины. Образец основания по марке материала, радиусу кривизны и толщине стенки должен соответствовать контролируемому изделию. Желательно использовать непосредственно участок изделия без покрытия.

7.2 Нажать кнопку <КАЛИБР>. Прибор подает звуковой сигнал, а на индикаторе появляется изображение нулей [0000], означающее, что прибор готов к калибровке нуля.

7.3 Произвести калибровку нуля. Для этого установить датчик на образец основания. После установления максимального значения на индикаторе убрать датчик с основания.

7.4 Нажать кнопку <КАЛИБР>. Прибор подает звуковой сигнал, а на индикаторе появляется изображение значения меры толщины верхнего предела, например [1050], означающее, что прибор готов к калибровке верхнего предела. На индикаторе может отображаться другое значение, если при предыдущей калибровке было введено иное значение меры толщины верхнего предела.

7.5 Произвести калибровку верхнего предела.

7.5.1 Кнопками <⇦>, <⇨> установить на индикаторе значение равное номинальному значению меры толщины.

7.5.2 На образец основания положить меру толщины, соответствующую верхнему пределу (см. п. 4.3). Установить датчик на меру толщины. После установления максимального значения на индикаторе убрать датчик с основания.

7.5.3. Нажать кнопку <КАЛИБР>. Прибор подает два раза звуковой сигнал, а на индикаторе появляется символ [- - - -] означающий, что прибор перешел в рабочий режим.

7.6 Для повышения точности измерения следует периодически (через один час) проверять калибровку и, при необходимости, осуществлять ее снова.

https://www.kipkr.ru/

8 ИЗМЕРЕНИЕ

8.1 Измерения осуществляются путем установки датчика на объект контроля (измеряемое покрытие).

8.2 Измерение возможно в двух режимах: “нормальный” и “память”.

В “нормальном” режиме показания индикатора не фиксируются и присутствуют на индикаторе только в то время, пока датчик установлен на объекте контроля.

В режиме “память” измерение производится с сохранением результата на индикаторе до осуществления следующего измерения.

Переход из одного режима в другой осуществляется нажатием кнопки <РЕЖИМ>. При переходе в режим “память” на индикаторе появляется надпись <1999>, которая сохраняется на индикаторе до первого измерения. В “нормальном” режиме, если датчик находится “на воздухе”, на индикаторе отображается [- - - -].

После включения и выхода из режима калибровки толщиномер автоматически переходит в “нормальный” режим, который следует считать основным.

8.3 При измерении следует установить датчик на контролируемый участок изделия и после установления показания отсчитать измеряемую толщину покрытия по цифровому индикатору. После проведения каждого следующего измерения необходимо поднимать датчик над поверхностью не менее, чем на 2 мм. При установке датчика на поверхность контролируемого изделия необходимо соблюдать аккуратность. Попадание грязи, стружки и т.п. под рабочий торец датчика может существенно исказить результат измерения и вызвать повреждение датчика. **Запрещается перемещать датчик по объекту путем скольжения.** Перемещать датчик возможно только его перестановкой.

8.4 После завершения работы с толщиномером, его можно выключить нажатием кнопки <①> или выключение произойдет через 20 минут после последнего измерения автоматически. При выключении прибора подается звуковой сигнал, на индикаторе появляется надпись [OFF], которая затем гаснет.

8.5 При разряде батареи на индикаторе появляется надпись [-LЬ-] и прибор автоматически выключается.

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

9.1 Техническое обслуживание толщиномера состоит из профилактического осмотра и поверки.

9.2 Профилактический осмотр производится не реже одного раза в сутки перед началом работы. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие механических повреждений, грязи, надежность соединения и крепления.

9.3 При разряде батареи на индикаторе появляется надпись [-LЬ-] и прибор автоматически выключается. В этом случае необходимо заменить батарею.

9.4 Периодическая и первичная поверка толщиномера производится метрологической службой предприятия-изготовителя или потребителя по методике ГОСТ 8.502-84 с помощью мер толщины покрытий. Межповерочный интервал - не более 12 месяцев.

9.5 Основная погрешность толщиномера определяется с помощью мер толщины покрытий, равномерно распределенных по диапазону.

Внимание! Запрещается отключение колодки питания толщиномера от батареи при включенном приборе.

https://www.kipkr.ru/

10 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 2.

Неисправности и способы их устранения Таблица 2

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Прибор не включается	Неисправная батарея	Заменить батарею
После включения отображается символ [**-LЬ-**] и прибор выключается	Разряженная батарея	Заменить батарею
После включения вместо символа [**- - - -**] отображается число	Неправильная калибровка пределов	Провести калибровку в соответствии с п. 7

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Толщиномер вихретоковый ВТ-201 соответствует техническим характеристикам, изложенным в настоящем руководстве по эксплуатации, и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Представитель ОТК _____

м.п.

12 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

12.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие толщиномера требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении потребителем условий эксплуатации в течение гарантийного срока - 12 месяцев со дня покупки.

12.2 Предприятие-изготовитель обязуется в течение гарантийного срока безвозмездно ремонтировать толщиномер (вплоть до замены толщиномера в целом), если за этот срок толщиномер выйдет из строя или его характеристики окажутся ниже норм установленных техническими условиями. Безвозмездный ремонт или замена толщиномера производится при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

12.3 Гарантийный срок продлевается на время от подачи рекламации до введения толщиномера в эксплуатацию силами изготовителя.

https://www.kipkr.ru/