СОДЕРЖАНИЕ

1 Контроль покрытий всех типов

1.1 Толщиномеры защитных покрытий всех типов

Константа К6Ц. Многофункциональный электромагнитный толщиномер покрытий всех типов ... 4

Константа К5. Многофункциональный электромагнитный толщиномер защитных покрытий всех типов ... 6

Преобразователи к толщиномерам защитных покрытий Константа К6Ц и Константа К5 ... 8

Меры (имитаторы) толщины покрытий для поверки и калибровки электромагнитных толщиномеров серии «Константа» и других типов ... 16

1.2 Толщиномеры мокрого слоя

Константа Г1, Константа Г2, Константа Г3, Константа ГУ. Толщиномеры-гребенки неотвердевшего слоя краски ... 17

1.3 Разрушающие Толщиномеры

Константа Ш2. Прибор для измерения толщины покрытия разрушающим методом ... 18

1.4 Электроискровые дефектоскопы защитных покрытий

Корона. Портативный электроискровой дефектоскоп ... 20

Электроды для электроискровых дефектоскопов и их назначение ... 25

Принадлежности для электроискровых дефектоскопов ... 27

Корона С. Электроискровой стационарный дефектоскоп для автоматизированных систем контроля ... 28

Рекомендации по выбору дефектоскопов и электродов в зависимости от объекта контроля и решаемой задачи ... 29

Стандарты по электроискровому контролю ... 30

1.5 Блескомеры

Константа ФБ. Прибор для измерения блеска и коэффициента яркости ... 31

1.6 Адгезиметры

Константа АЦ. Механический адгезиметр (определение адгезии по методу отрыва) ... 33

Константа АР. Адгезиметр-решетка (определение адгезии по методу надрезов) ... 34

Константа УШ1. Универсальный шаблон ... 34

Константа А-Х. Адгезиметр ... 34

Константа КН1. Нож-адгезиметр (определение адгезии по методу надрезов) ... 35

Константа КН2. Нож-адгезиметр ... 35

1.7 Приборы для испытания покрытий на прочность и эластичность

Приборы для определения прочности покрытий при ударе ... 36

1.8 Приборы и оборудование для определения вязкости

Чашечные вискозиметры ... 37

Погружные вискозиметры ... 38

Константа ВЗК. Конвертер ... 38

1.9 Приборы и оборудование для определения плотности

Константа П. Пикнометр металлический ... 39

1.10 Приборы и оборудование для определения степени перетира

Константа-Клин. Гриндометры ... 40

1.11 Приборы и оборудование для подбора материалов и определения укрывистости

КА 1. Аппликатор прямоугольный четырехдиапазонный ... 41

КАУ 1. Аппликатор универсальный ... 41

2 Контроль металлов и пластиков

2.1 Ультразвуковые толщиномеры серии «Булат»

Булат 3. Портативный многофункциональный ультразвуковой толщиномер с А- и В-сканом ... 43

Булат 7. Универсальный автокалибруемый ультразвуковой толщиномер ... 49

Булат 1М. Ультразвуковой толщиномер ... 51

2.2 Стандартные образцы

Комплект стандартных образцов толщины КУСОТ–180 ... 53

ОС ... 53

Образец «ступенька» ... 53

2.3 Твердомеры металлов

Константа КТ. Твердомер портативный многофункциональный ... 55

Преобразователи к твердомеру Константа КТ ... 57

Использование комплексного подхода для контроля твердости ... 61

Преобразователи Шор А, D ... 62

2.4 Устройство контроля осевого канала ротора паровых турбин

Система контроля осевого канала ротора паровых турбин УКТ–2 ... 63

Устройство контроля осевого канала ротора паровых турбин ... 63

Испытательный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа ... 64

Контрольный образец СО для настройки вихретокового дефектоскопа ... 64

2.5 Вихретоковые дефектоскопы

Константа ВД1. Вихретоковый дефектоскоп ... 65

Преобразователи для вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью ... 67

Активные преобразователи для вихретокового дефектоскопа «Константа ВД1» ... 69

Комплект мер моделей дефектов КММД–21 ... 72

Контрольные образцы для вихретоковой дефектоскопии ... 72

Оснастки и приспособления для преобразователей к дефектоскопу «Константа ВД1» ... 75

Комплекты поставки дефектоскопа «Константа ВД1» ... 76

Константа БВД. Компактный вихретоковый дефектоскоп ... 79

2.6 Измерители удельной электрической проводимости

Константа ИЭ. Измеритель удельной электрической проводимости ... 83

2.7 Средства автоматизации неразрушающего контроля

Константа ИВТП. Интегрируемые вихретоковые преобразователи ... 87

КОНСТАНТА

Команда компании «КОНСТАНТА» считает, что корпоративная социальная ответственность, осознанное отношение к окружающей среде — тренд развития любой успешной организации.

Мы решили поддержать «зеленый эко-тренд» и сократить объём печатной продукции, переведя большую часть рекламно-информационных материалов в электронный формат.

Актуальную информацию о выпускаемой продукции, видеоматериалы, а также новости можно посмотреть на нашем сайте **constanta.ru**

Давайте сохраним природу вместе!

Тел. / факс: +7 (812) 339-92-64
E-mail: office@constanta.ru
198097, Россия, Санкт-Петербург,
Огородный переулок, д. 21

1 КОНТРОЛЬ ПОКРЫТИЙ ВСЕХ ТИПОВ

1.1 | ТОЛЩИНОМЕРЫ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ ВСЕХ ТИПОВ

Константа К6Ц

Многофункциональный электромагнитный толщиномер покрытий всех типов

Внесён в ГРСИ

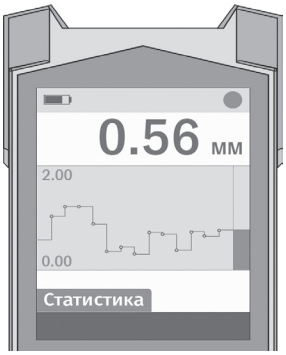
ГОСТ 31993 (до 01.08.2014 ГОСТ Р 51694), ISO 2808

«Константа К6Ц» является продолжением модельного ряда толщиномеров серии «Константа». Цветной дисплей с диагональю 2.4" и дружественный интерфейс сделают Вашу работу с прибором удобной и эффективной. Расширенный набор преобразователей позволяет контролировать практически все типы покрытий, климатические условия их нанесения и параметры подготовки поверхности. Цифровые методы обработки информации обеспечат высочайший уровень достоверности и повторяемости результатов.

Внешний вид измерительного блока «Константа К6Ц» и преобразователей



Режим измерения с усреднением



Сканирующий режим измерений



Статистические показатели результатов измерений

ИД0



ПД0



ИД1



Назначение

- Измерение толщины металлических (цинковых, хромовых, никелевых, кадмиевых, серебряных, оловянных и т. д.) покрытий на стальных изделиях.
- Измерение толщины металлических (цинковых, хромовых, никелевых, кадмиевых, серебряных, оловянных и т. д.) покрытий на изделиях из цветных металлов.
- Измерение толщины лакокрасочных, эмалевых, порошковых, мастичных и др. неферромагнитных покрытий на стальных изделиях.
- Измерение толщины лакокрасочных, анодно-окисных, фосфатных и др. диэлектрических покрытий на изделиях из черных и цветных металлов.
- Измерение толщины специальных диэлектрических и металлических покрытий большой толщины.
- Измерение толщины покрытий на внутренних поверхностях труб и цилиндрических изделий.
- Измерение толщины медной фольги на печатных платах.
- Измерение толщины листовых электропроводящих неферромагнитных материалов и гальванических покрытий на изделиях из диэлектрических материалов.
- Измерение толщины двухслойных покрытий.
- Измерение толщины защитного слоя бетона и определение расположения арматуры в железобетонных изделях.
- Измерение толщины плакирующих покрытий.
- Оценка шероховатости поверхности после пескоструйной или дробеструйной обработки.
- Контроль климатических условий (влажности воздуха, температуры воздуха и поверхности металла, температуры точки росы, разности температур металла и точки росы).

Отличительные особенности

- Цветной TFT дисплей с диагональю 2.4” и встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.
- Ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками, износостойкое стекло.
- Клавиатура с функциональными кнопками, изменяющими свое назначение в зависимости от режима работы прибора, и дружественный, интуитивно понятный интерфейс.
- Дополнительные режимы и настройки прибора.
- Расширенный набор износостойких эргономичных малогабаритных преобразователей.
- Поддержка преобразователей с несколькими градуировочными характеристиками (до семи в преобразователях серии ФД3, до четырех в преобразователе ПДГ, до двух в преобразователе ИДГ).
- Различные режимы проведения измерений, фунции работы со статистикой.

Комплект поставки

- Измерительный блок с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика).
- Комплект мер толщины и эталонных оснований (в зависимости от выбранных преобразователей).
- Зарядное устройство.
- Кабель mini-USB — USB тип A.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Диск с ПО для ПК.
- Чехол.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Диапазон контроля толщины, мм	0–120 (зависит от подключенного преобразователя)
Число преобразователей	Не ограничено (по выбору заказчика)
Связь с ПК	Канал USB 2.0
Методы калибровки	аддитивная одноточечная; двухточечная; одноточечная с автоматической мультипликативной коррекцией
Рабочие условия эксплуатации — температура окружающего воздуха, °С:	
— для прибора	–30...+40
— для преобразователей	–40...+50 (до +350 для высокотемпературных преобразователей при кратковременном контакте)
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2 В, 2500 мА·ч
Масса электронного блока, г	120
Время непрерывной работы, не менее, ч	12
Время заряда, ч	4

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Константа К5

Многофункциональный электромагнитный толщиномер защитных покрытий всех типов

Внесён в ГРСИ

ГОСТ Р 31993 (до 01.08.2014 ГОСТ Р 51694), ISO 2808

Оригинальные методы обработки измерительной информации и большой набор преобразователей позволяют измерять толщину защитных покрытий, наносимых на изделия из черных и цветных металлов, а также контролировать параметры технологического процесса нанесения покрытий. Цветной дисплей с диагональю 2.4” и дружественный интерфейс сделают Вашу работу с прибором удобной и эффективной.

Внешний вид измерительного блока «Константа К5» и преобразователей



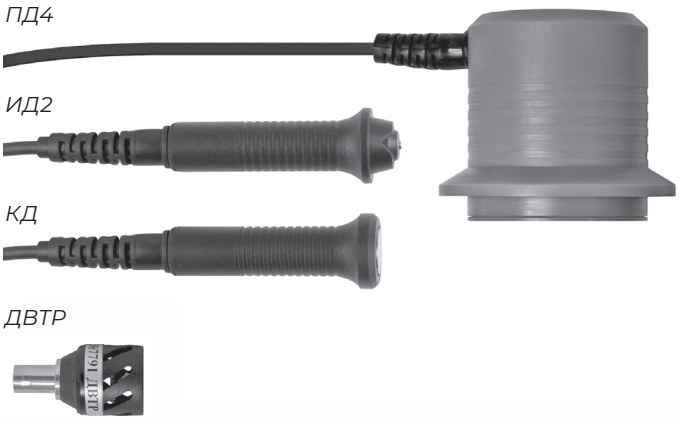
Отображение данных в режиме измерений



Режим просмотра памяти



Проведение измерений преобразователем ДКУ



Назначение

- Измерение толщины диэлектрических (лакокрасочных, эмалевых, пластиковых, тефлоновых, анодно-окисных, мастичных и др.) покрытий на изделиях из черных и цветных металлов;
- Измерение толщины металлических неферромагнитных (цинковых, хромовых, кадмиевых, оловянных, серебряных, медных, и др.) покрытий на изделиях из черных металлов;
- Измерение толщины многослойных покрытий;
- Измерение толщины неферромагнитных покрытий на внутренних поверхностях труб и цилиндрических изделий;
- Измерение толщины защитного слоя бетона и определение расположения арматуры в железобетонных изделях;
- Измерение толщины стенки крупногабаритных изделий из стекло- и углепластиков в процессе формования и сдачи при одностороннем и двухстороннем доступе.
- Оценка шероховатости поверхности после пескоструйной или дробеструйной обработки.
- Измерение влажности, температуры воздуха, металла и точки росы при окрасочных работах.

Отличительные особенности

- Цветной TFT дисплей с диагональю 2.4”.
- Использование комбинации импульсного индукционного, вихретокового параметрического и цифровых методов получения первичной информации.
- Большое число износостойких преобразователей различного назначения с алгоритмами работы, исключающими влияние износа на погрешность измерения.
- Ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками и износостойкое стекло.
- Отсутствие температурного и временного дрейфа показаний.
- Встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.

Комплект поставки

- Измерительный блок с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика).
- Комплект мер толщины и эталонных оснований (в зависимости от выбранных преобразователей).
- Зарядное устройство.
- Кабель mini-USB — USB тип A.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Диск с ПО для ПК.
- Чехол.
- Ударопрочный кейс.

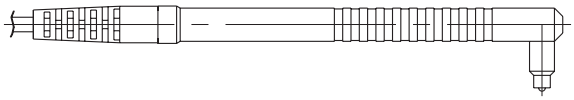
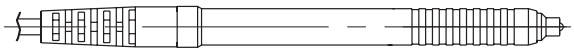
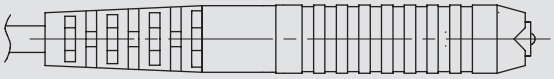
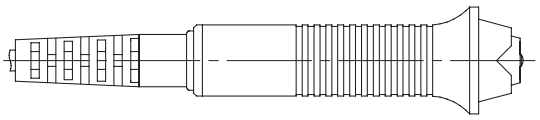
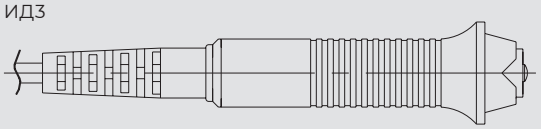
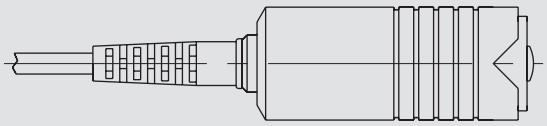
Основные технические характеристики

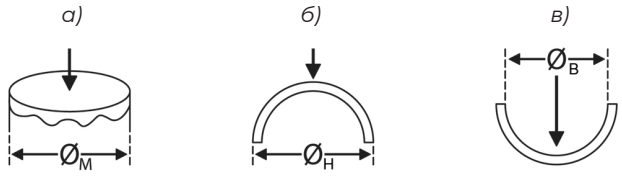
Диапазон измерения для преобразователей, мм	0–120 (зависит от подключенного преобразователя)
Число преобразователей	Не ограничено (по выбору заказчика)
Число ячеек памяти результатов	До 500 с разбивкой на группы
Связь с ПК	Канал связи USB 2.0
Методы калибровки	Ноль-калибровка на непокрытом основании; двухточечная
Рабочие условия эксплуатации — температура окружающего воздуха, °С	
— для прибора	–30...+40
— для преобразователей	–40...+50 (до +350 для высокотемпературных преобразователей при кратковременном контакте)
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2 В, 2500 мА·ч
Габаритные размеры, мм	55 × 125 × 20
Масса, г	120
Время непрерывной работы, не менее, ч	12

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователи к толщиномерам защитных покрытий Константа К6Ц и Константа К5

Магнитоиндукционные преобразователи серии ИД

Тип	Назначение	Диапазон измерения толщин, мм
ИД0/90 	Измерение толщины лакокрасочных, металлических и других неферромагнитных покрытий на малоразмерных деталях с малыми радиусами кривизны поверхности и в труднодоступных местах сложнопрофильных ферромагнитных изделий	0–0,3
ИД0 		
ИД1/ИДГ 	Измерение толщины лакокрасочных, металлических и других неферромагнитных покрытий на малоразмерных деталях с малыми радиусами кривизны поверхности и в труднодоступных местах сложнопрофильных ферромагнитных изделий	0–0,3
ИД2 	Измерение толщины покрытий общего и специального назначения (лакокрасочные, пластиковые, эмалевые, напыляемые, противопожарные и т. д.) на квазиплоских и цилиндрических ферромагнитных изделиях со средней шероховатостью поверхности	0–3
ИД3 	Измерение толщины битумных, пластиковых, пленочных, жаропрочных и других неферромагнитных покрытий (в том числе специального назначения) на ферромагнитных изделиях со средней и большой шероховатостью	0–6
ИД5 		0–10



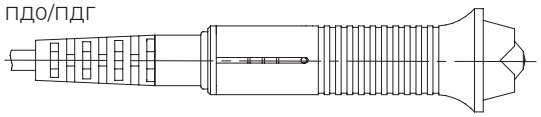
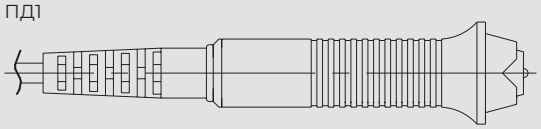
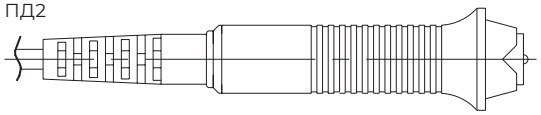
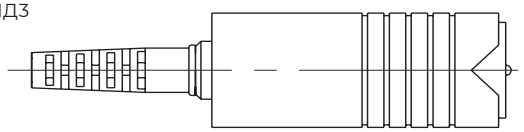
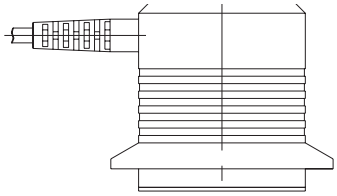
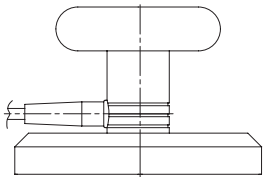
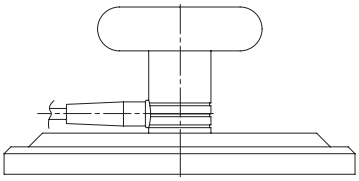
а) Минимальный диаметр зоны измерения.

б) Минимальный радиус основания для выпуклой поверхности.

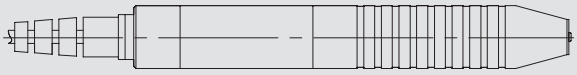
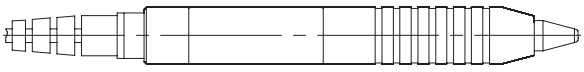
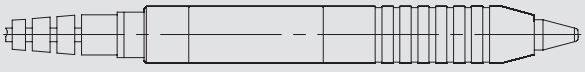
в) Минимальный радиус основания для вогнутой поверхности.

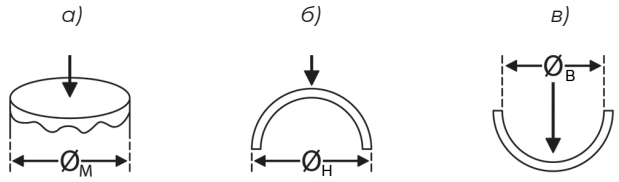
Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
≤ ±(0,01Т + 0,001) мм	1/4,5	<3	Ø20 × 127 Ø9 × 115	— преобразователь карандашного типа с диаметром зоны измерения менее 3 мм; — компенсация влияния угла наклона к контролируемой поверхности при измерениях; — практически не истираемая контактная поверхность и устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств; — имеет исполнение для контроля покрытий на внутренних поверхностях отверстий (ИД0/90) диаметром более 20 мм и пазов шириной более 4 мм.
≤ ±(0,01Т + 0,001) мм	1/4,5	<3	Ø9 × 65	— преобразователь с подпружиненным металлическим корпусом с V-образным пропилом для позиционирования на цилиндрических или сферических изделиях; — практически не истираемая контактная поверхность и устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств.
0–1 мм: ≤ ±(0,015Т + 0,001) мм 1-3 мм: ≤ ±0,02Т	1,5/9	6	Ø18 × 86	— преобразователь с подпружиненным стандартным пластиковым или малогабаритным металическим корпусом с V-образным пропилом для позиционирования на цилиндрических или сферических изделиях; — расширенный диапазон контролируемых толщин (до 3 мм); — повышенная износостойкость сердечника позволяет проводить измерения со сканированием поверхности.
0–1 мм: ≤ ±(0,015Т + 0,005) мм 1–6 мм: ≤ ±0,02Т	2,5/10,5	8	Ø18 × 86	— специализированные износостойкие преобразователи с наружным подпружиненным корпусом для измерений в цеховых и полевых условиях
0–1 мм: ≤ ±(0,015Т + 0,005) мм 1–10 мм: ≤ ±0,02Т	7/57	17	Ø23 × 88	

Вихретоковые преобразователи серии ПД

Тип	Назначение	Диапазон измерения толщин, мм
ПД0/ПДГ 	Измерение толщины диэлектрических покрытий (лакокрасочных, пластиковых, порошковых, анодных и др.) на электропроводящих неферромагнитных изделиях	0–0,3
ПД1 	Измерение толщины диэлектрических покрытий (лакокрасочных, пластиковых, порошковых, анодных и др.) на электропроводящих неферромагнитных деталях и изделиях	0–2
ПД2 	Преобразователи для измерения толстослойных диэлектрических покрытий на электропроводящих ферро- и неферромагнитных основаниях	0–15
ПД3 		0–30
ПД4  ПД5  ПД6 		0–120

Вихретоковые преобразователи серии ФД

ФД1 	Измерение толщины никелевых электролитических и других гальванических покрытий на деталях из черных металлов и сплавов: — с шероховатостью до Rz400; — под диэлектрическими покрытиями	0–0,3
ФД3-0,2 	Измерение толщины гальванических покрытий всех типов на малоразмерных деталях из черных металлов и сплавов: — с шероховатостью до Rz200; — под диэлектрическими покрытиями	0–0,12
ФД3–1,8 	Измерение толщины гальванических покрытий всех типов на малоразмерных деталях из черных металлов и сплавов: — с шероховатостью до Rz200; — под диэлектрическими покрытиями	0–0,05



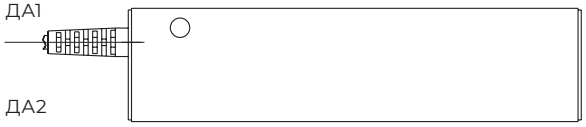
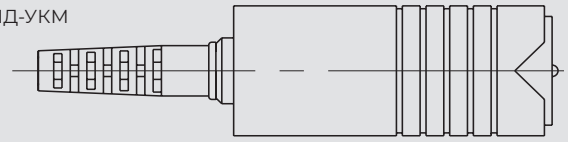
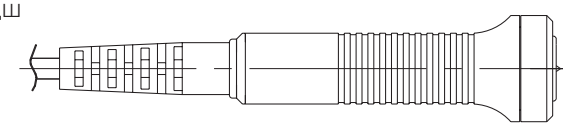
а) Минимальный диаметр зоны измерения.

б) Минимальный радиус основания для выпуклой поверхности.

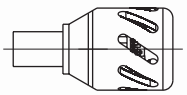
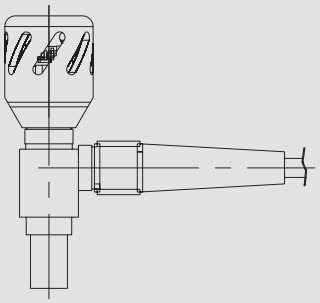
в) Минимальный радиус основания для вогнутой поверхности.

Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
≤ ±(0,01T + 0,001) мм	2/12	1,5	Ø18 × 86	— преобразователь с подпружиненным корпусом с диаметром зоны измерения 1,5 мм; — устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств
0–1 мм: ≤ ±(0,015T + 0,001) мм 1–2 мм: < ±0,02T	4/12	4,7	Ø18 × 86	— преобразователь с подпружиненным корпусом с диаметром зоны измерения 4,7 мм; — устойчивость к воздействию химических веществ гальванических производств; — практически не истираемая опорная поверхность
0–1 мм: ≤ ±(0,015T + 0,01) мм 10–15 мм: < ±0,02T	5/12	20	Ø18 × 86	— серия специализированных преобразователей для контроля покрытий специального назначения (пленочных, битумных, огнезащитных, цементных, пластиковых) в полевых условиях; — преобразователи для контроля толщины стеклопластиковых конструкций в процессе их формования; — высокая температурная стабильность
0–10 мм: ≤ ±(0,015T + 0,05) мм 10–30 мм: < ±0,02T	15/45	40	Ø23 × 87	
0–10 мм: ≤ ±(0,015T + 0,3) мм 10–120 мм: < ±0,02T мм	120/350	120	Ø130 × 60	
0–0,1 мм: ≤ ±(0,01T + 0,001) мм 0,1–0,3 мм: < ±0,02T мм	5	4,7	Ø13 × 95	— преобразователь карандашного типа для измерения гальванических покрытий; — отстройка от влияния зазора; — отстройка от влияния наклона при измерениях; — устойчивость к воздействию химических веществ
≤ ±(0,03T + 0,002) мм	2	3	Ø13 × 95	— преобразователь карандашного типа с минимальным диаметром зоны измерения 1,5...2 мм; — отстройка от влияния зазора; — отстройка от влияния наклона при измерениях; — малая чувствительность к радиусу изделий; — возможность записи до 7 градуировочных характеристик в память преобразователя; — возможность сохранения калибровок на конкретных изделиях и деталях
≤ ±(0,03T + 0,002) мм	2	3	Ø13 × 95	— преобразователь карандашного типа с минимальным диаметром зоны измерения 1,5...2 мм; — отстройка от влияния зазора; — отстройка от влияния наклона при измерениях; — малая чувствительность к радиусу изделий; — возможность записи до 7 градуировочных характеристик в память преобразователя; — возможность сохранения калибровок на конкретных изделиях и деталях

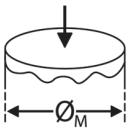
Специализированные преобразователи

Тип	Назначение	Диапазон измерения толщин, мм
ДА1  ДА2	Измерение толщины: — защитного слоя бетона до арматуры и поиск расположения арматуры; — защитных покрытий специального назначения (до 120 мм)	0–70 0–120
ПД-УКМ 	Измерение толщин специализированных диэлектрических покрытий на изделиях из углеродных композиционных материалов	0,5
ДШ 	Измерение глубины пазов и оценка шероховатости поверхности после пескоструйной или дробеструйной обработки перед окрасочными работами	Rz 20/300 мкм 0,002–0,3

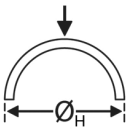
Преобразователи для контроля параметров окружающей среды и условий нанесения покрытий

Тип	Назначение	Диапазон измерения
ДВТР 	Измерение температуры и влажности воздуха, определение точки росы воздуха при проведении окрасочных работ	–10...+40 °С 5–90 %
ДКУ 	Измерение относительной влажности, точки росы, температуры металла, температуры окружающей среды и разности температур металла и точки росы	–10...+40 °С (воздух) –40...+85 °С (металл) 5–90 % (влажность)

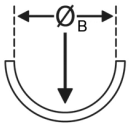
а)



б)



в)



а) Минимальный диаметр зоны измерения.

б) Минимальный радиус основания для выпуклой поверхности.

в) Минимальный радиус основания для вогнутой поверхности.

Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
10-70 мм: ≤ ±0,03T	90		35 × 35 × 140	— ударопрочные преобразователи для применения в полевых условиях при строительстве железобетонных конструкций, мостов, трубопроводов, специальных изделий
10-120 мм: ≤ ±0,05T	140		35 × 35 × 180	
≤ ±(0,01 – 0,05T + 0,1) мм* * В зависимости от однородности и характеристик материалов.	15/45	40	Ø23 × 87	— специализированный преобразователь, позволяющий контролировать толщину покрытий на углеродных композиционных материалах
≤ ±(0,02T + 0,001) мм			Ø18 ×86	— малогабаритный преобразователь прямого действия; — работает по принципу контактного профилометра

Основная погрешность измерения по диапазонам толщин	Мин. диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения Øм, мм	Габариты, мм	Особенности
≤ ±3 %			Ø16,5 × 32	— малогабаритный многофункциональный интегральный преобразователь
±3 %				— измерение всех необходимых параметров изделия (температура поверхности Тп) и окружающей среды (температуры Тв, относительной влажности Н и температуры точки росы воздуха Тр) при покрасочных работах; — автоматический расчет ΔT = Тп − Тр, (если ΔT меньше 3–4 °С, то проведение окрасочных работ недопустимо)

Преобразователи для измерения толщины покрытий на внутренних поверхностях

Тип	Диапазон измерения, мм	Минимальный проходной диаметр, мм	Максимальное расстояние от края изделия (трубы), мм	Особенности
ИД0L90 (Ø14) ИД0L90 (Ø20)	0–0,3 0–0,3	14 20	60 (стандартное исполнение) 100 (удлиненное исполнение)	— измерительный элемент не подвижен, не извлекается из рукоятки; — измерение на небольшом удалении от края
ПД0L90 (Ø14) ПД1L90 (Ø16)	0–0,3 0–2	14 16	60 (стандартное исполнение) 100 (удлиненное исполнение)	— подвижный измерительный элемент, не извлекается из рукоятки; — измерение на небольшом удалении от края
ИД2L90 (Ø40) ИД3L90 (Ø40) ПД1L90 (Ø40) ПД2L90 (Ø40)	0–3 0–6 0–2 0–15	40	300	— подвижный измерительный элемент; — регулируется по вылету и выкручивается из рукоятки; — поставляется с рукояткой необходимой длины; — измерение на небольшом удалении от края
ИД1L90 (Ø20) ИД2L90 (Ø20) ПД1L90 (Ø20)	0–0,3 0–3 0–2	20		
ИД2T40 ИД3T40	0–3 0–6	40	до 12 м	— подвижный измерительный элемент; — выкручивается из утяжелителя; — поставляется с утяжелителем, разборным толкателем (штангой) и кабелем необходимой длины
ИД1T20 ИД2T20 ПД1T20	0–0,3 0–3 0–2	20		

Преобразователи серии L90 предназначены для проведения измерений толщины покрытий на внутренних поверхностях труб, отверстий, цилиндров и т. п., а также в других труднодоступных местах, на небольшом удалении от края изделия. Преобразователь поставляется с несъемной или съемной в зависимости от типа преобразователя рукояткой. Длина рукоятки ограничивается возможностью обеспечить позиционирование преобразователя на поверхности объекта контроля. Типовые длины рукояток 60, 100, 200, 300 мм в зависимости от преобразователя. Длина рукоятки может быть изменена под индивидуальные требования заказа.

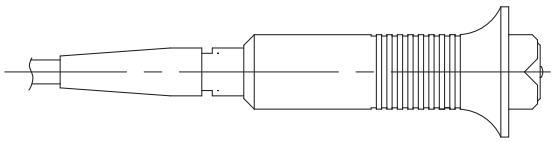
Преобразователи серии T предназначены для проведения измерений толщины покрытий на внутренних поверхностях труб по всей протяженности. Преобразователь поставляется с утяжелителем, обеспечивающем его позиционирование относительно поверхности объекта контроля и толкателем (штангой) необходимой длины для передвижения утяжелителя в трубе. Длину кабеля и толкателя необходимо уточнять при заказе. Толкатель (штанга) разборный, длина одного звена 0,5 м.

Преобразователи типа ИД предназначены для измерения толщины неферромагнитных органических, металлических и неметаллических неорганических покрытий на ферромагнитных основаниях.

Преобразователи типа ПД предназначены для измерения толщины диэлектрических органических и неметаллических неорганических покрытий на неферромагнитных электропроводящих основаниях.

Высокотемпературные преобразователи серии ИД-ВТ

Высокотемпературные преобразователи серии ИД-ВТ предназначены для измерения толщины неферромагнитных покрытий на ферромагнитных основаниях при температуре поверхности изделия до +350 °С при условии удержания преобразователя на объекте измерения не более 5–7 секунд.



Тип	Диапазон измерения, мм	Минимальный диаметр основания, Øн/Øв, мм	Диаметр зоны измерения, Øм, мм	Габариты, мм
ИД2-ВТ	0–3	200/250	6	Ø25 × 92
ИД3-ВТ	0–6	200/300	8	Ø25 × 92
ИД5-ВТ	0–10	200/300	17	Ø25 × 92

Рекомендуемые типы преобразователей для измерения толщины типовых гальванических покрытий

Покрытие	Основание	Рекомендуемый тип преобразователя	Калибровка	
			Имитаторы (пленки)	Натурные меры
Никель электролитический	Сталь, ферромагнитная нержавеющая сталь	ФД1, ФД3-0,2		▪
Олово, хром, цинк, медь, медно-цинковые сплавы, кадмий, серебро	Сталь, ферромагнитная нержавеющая сталь	ФД3-1,8, ФД3-0,2		▪
		ИДГ	▪	
Химический никель, фосфатирование	Сталь, ферромагнитная нержавеющая сталь	ИДГ	▪	
Олово, сплавы олова (О-Ви, О-С и т. д.), хром	Медь и медные сплавы, титановые сплавы, алюминий и его сплавы	ПДГ		▪
Цинк, кадмий	Медь, латуни, бронзы	ПДГ		▪
Химический никель	Алюминий и его сплавы, титан и его сплавы	ПДГ		▪
Гальванические медь и серебро, золото, платина	Титановые сплавы, алюминий и его сплавы, латуни, бронзы с σ ≤ 35...30 МСм/м	ПДГ		▪
Алюминий (плакировка)	Алюминиевые сплавы (Д16, АМГ и т. д.)	ФД3		▪
Никель электролитический	Неферромагнитные материалы (медь, латуни, бронзы, алюминий и его сплавы, титановые сплавы, легированные нержавеющие стали и т. д.), диэлектрики	ИДГ		▪
Медь	Диэлектрик (стеклотекстолит, гетинакс и т. д.)	ФД3		▪

Меры (имитаторы) толщины покрытий для поверки и калибровки электромагнитных толщиномеров серии «Константа» и других типов

Внесён в ГРСИ

Назначение

Меры (имитаторы) толщины диэлектрических неферромагнитных покрытий в виде пленок и пластин предназначены для проведения поверки и калибровки электромагнитных толщиномеров с магнитными и вихретоковыми преобразователями в диапазоне толщин от 0,01 до 120 мм.



Комплект поставки

- Набор мер толщины покрытий (количество и номинальные значения толщин определяются требованиями заказа).
- Паспорт.
- Защитная упаковка.

Основные технические характеристики

Материалы меры	Номинальные значения толщины меры, мм	Габаритные размеры, не более, мм
Полиэтилентерефталатная пленка	0,01; 0,02; 0,04; 0,05; 0,07; 0,10; 0,18; 0,25	50 × 25
Органическое стекло	0,50; 1,00; 1,50; 2,00; 3,00; 4,00; 5,00; 10,00	50 × 50
Капролон	20,00; 30,00; 40,00; 50,00; 60,00; 70,00; 80,00; 90,00; 100,0; 110,0; 120,0	Ø50
Разнотолщинность меры, не более	0,001 мм для мер с номинальной толщиной до 0,18 мм; 1 % для мер с номинальной толщиной свыше 0,18 мм	
Шероховатость поверхностей меры, не более	0,2 Ra для мер с номинальной толщиной до 10 мм; 0,8 Ra для мер с номинальной толщиной более 10 мм	

1.2 | ТОЛЩИНОМЕРЫ МОКРОГО СЛОЯ

Константа Г1, Константа Г2, Константа Г3, Константа ГУ

Толщиномеры-гребенки неотвердевшего слоя краски

ISO 2808, ГОСТ 31993

Назначение

Предназначены для толщинометрии неотвердевших лакокрасочных покрытий на плоских и цилиндрических изделиях.

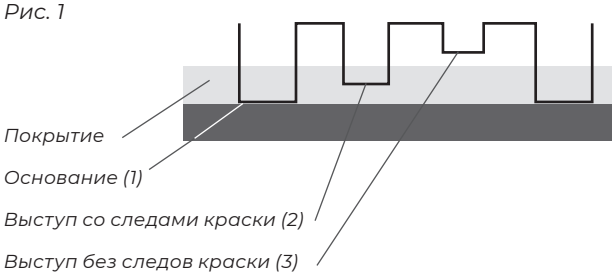
Отличительные особенности

Толщиномер-гребенка представляет из себя шаблон, изготовленный из пластины нержавеющей стали.

Принцип действия

Гребенка имеет две опорные базы на каждой из граней и набор выступов с фиксированным зазором относительно баз. Величина зазора отмечена на выступе. За толщину покрытия принимается величина зазора между опорной базой (1) и между значениями толщины, указанными на паре окрашенного (2) и неокрашенного выступов (3) (*рис. 1*).

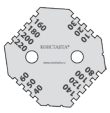
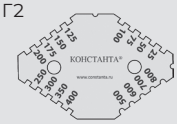
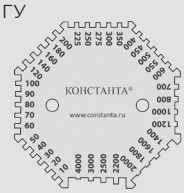
Рис. 1



Комплект поставки

- Гребенка.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.

Основные технические характеристики

Приборы	Диапазон, мкм	Шаг измерения, мкм	В диапазоне, мкм	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
Константа Г1 	10–220	10 20	до 60 60–220	45×1×45	0,05
Константа Г2 	25–800	25 50 100	до 200 200–400 400–800	65×1×45	0,05
Константа Г3 	50–2200	50 100 200	до 200 200–600 600–2200	95×1×60	0,05
Константа ГУ 	10–4000	10 20 25 50 100 200 300 500 1000	до 100 100–200 200–300 300–600 600–800 800–2200 2200–2500 2500–3000 3000–4000	75×1×75	0,05

1.3 | РАЗРУШАЮЩИЕ ТОЛЩИНОМЕРЫ

Константа Ш2

Прибор для измерения толщины покрытия разрушающим методом

ГОСТ Р 51694-2000 (ИСО 2808-97),
ISO 26423,ASTM D 4138, DIN EN 1071-2

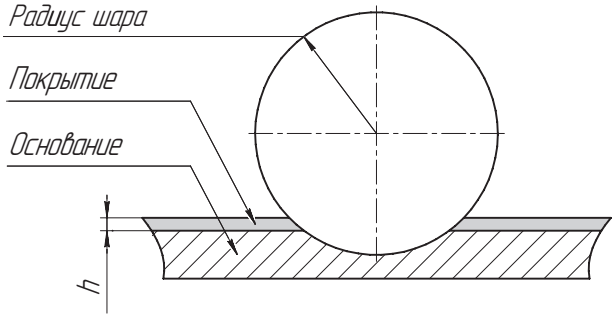


Назначение

Прибор предназначен для измерения толщины одно- и многослойных, одно- и многокомпонентных покрытий, полученных по технологиям CVD, PVD, плазменного напыления, окислительного анодирования, ионного напыления или ионного травления, покрытий, нанесенных химическим или гальваническим осаждением, полимерных покрытий, лаков, красок и других видов твердых покрытий толщиной от 1 до 500 мкм, нанесенных на твердое основание.

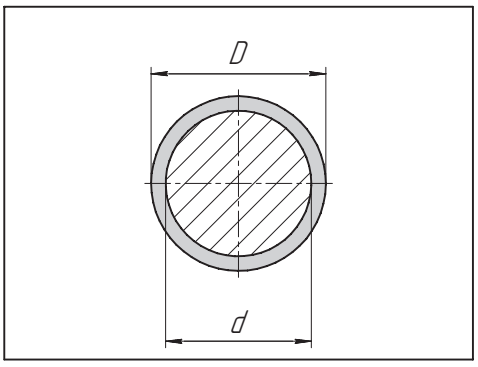
Принцип действия

Измерение основано на определении геометрических размеров сферы («сферического микрошлифа»), образованной при абразивном истирании покрытия и, частично, основания стальным вращающимся шаром при добавлении в зону контакта абразивной суспензии. Шар имеет точки опоры — на вращающемся приводном валу и образце.



Отличительные особенности

- Определение толщины каждого из слоев многослойного покрытия.
- Определение толщины покрытий на плоских, цилиндрических и сферических поверхностях.
- Минимальная зона контроля — диаметром не более 2–5 мм (в зависимости от диаметра шара).
- Использование как в лабораторных, так и производственных условиях.
- Проведение измерений как на образцах, так и на изделиях.
- Простота и надежность конструкции.
- Измерения осуществляются по методике измерений, внесенной в федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.



Основные технические характеристики	
Диапазон измерения толщины покрытия, мкм	1–500
Приписанная методическая погрешность измерения	не более 5%
Диаметры шаров истирания, мм	10–40
Частота вращения приводного вала, об/мин	1800–6000, с плавной регулировкой
Различные режимы настройки таймера/счетчика	
— остановка по времени, с	1–999999
— остановка по количеству оборотов	1–999999
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм	250×160×180
Масса, кг	4
Питание	220 В, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт	500

Комплект поставки

- Толщиномер шарового истирания «Константа-Ш2».
- Истирающие шары диаметром 15, 20, 25 мм (по 5 шт. каждого диаметра).
- Поликристаллическая абразивная суспензия 1, 6, 15 мкм (100 мл каждого номинала).
- Паспорт и руководство по эксплуатации с методикой проведения измерений.
- Сменный вал — 1 шт.
- Ударопрочный кейс.

Измерительный микроскоп не входит в комплект поставки, но является обязательным при проведении измерений.

Аксессуары и принадлежности по дополнительному заказу

- Цифровой микроскоп Альтами.
- Персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением для проведения измерений.
- Штатив для микроскопа.
- Предметный стол с микроподвижками.
- Объект-микрометр типа ОМО.
- Штатив для возможности проведения измерений на крупногабаритных изделиях.
- Дополнительные истирающие шары и абразивные суспензии.

1.4 | ЭЛЕКТРОИСКРОВЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ

Корона

Портативный электроискровой дефектоскоп

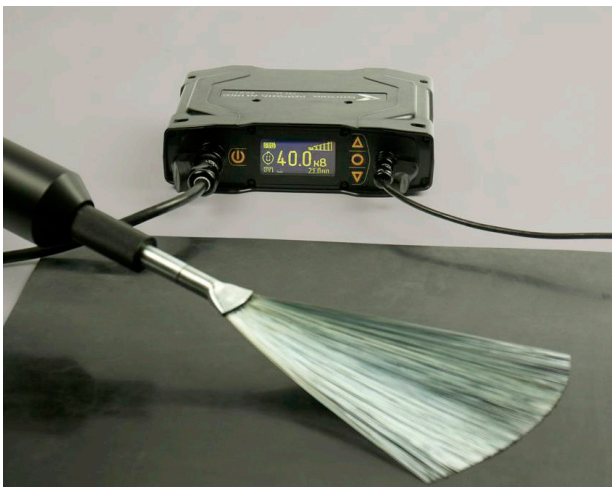
НОВАЯ РАЗРАБОТКА

ГОСТ 31993, ГОСТ 9.602, ГОСТ 31448, ГОСТ 34395,
ГОСТ 31445, ISO 21809
ASTM G62, ASTM D5162, PCRA 003, NACE RP0188

Назначение

Дефектоскоп предназначен для выявления трещин, пористости, недопустимых утонений и других нарушений сплошности внутренних и наружных защитных диэлектрических покрытий (лакокрасочных, порошковых, пленочных, битумных и других толщиной до 25 мм) на металлических и железобетонных изделиях приложением импульсного испытательного напряжения и фиксацией электрического пробоя в местах нарушения сплошности покрытий.





- **Яркий OLED дисплей с широкими углами обзора**
- **Легкосменная Li-ion батарея**
- **Ударопрочный эргономичный корпус**
- **Широкий набор дополнительных функций**
- **Большое число сменных электродов и дополнительных аксессуаров**
- **Широкий диапазон рабочих температур от – 40 °С до + 50 °С**

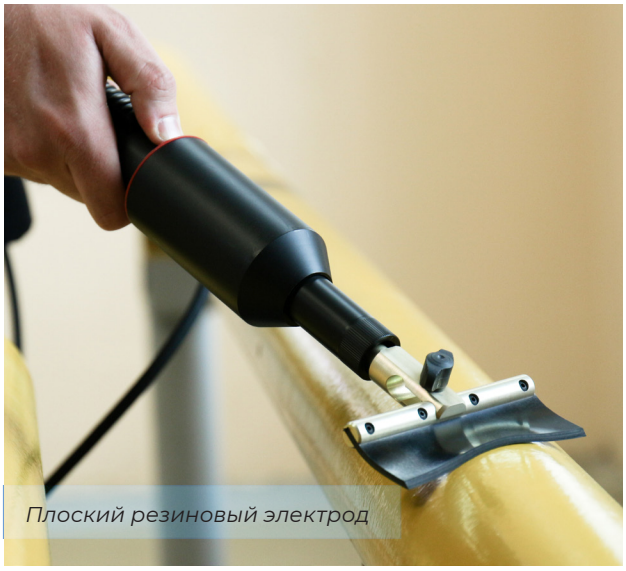
ВИДЕОМАТЕРИАЛЫ

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Примеры применения



Пружинный электрод



Плоский резиновый электрод



Т-образный трубчатый электрод



Веерный электрод



Щеточный электрод

Отличительные особенности

- Контроль покрытий толщиной от 50 мкм до 25 мм.
- Высокая точность поддержания испытательного напряжения на электроде (не более 5%).
- Мощный генератор испытательного напряжения (до 50 Вт).
- Наличие системы определения ложных дефектов.
- Контроль покрытий на бетонных и железобетонных конструкциях.
- Масса блока управления не более 0,65 кг.
- Время автономной работы (до 20 ч при испытательном напряжении 40 кВ с использованием веерного электрода).
- Прибор имеет цифровой интерфейс, содержащий:
  - калькулятор испытательного напряжения, позволяющий по известной толщине контролируемого покрытия рассчитать испытательное напряжение;
  - режим пользовательской градуировки прибора, позволяющий корректировать градуировку прибора пользователем в течении всего срока службы прибора при наличии соответствующего измерительного оборудования;
  - режим одноэлектродного контроля, позволяющий выявлять сквозные дефекты покрытия без подключенного провода заземления;
  - счетчик дефектов;

Основные технические характеристики

	Корона ЛКП	Корона 40	Корона 40 ПРО
Толщина контролируемых покрытий , мм	0,05–1	0,5–25	0,5–25
Диапазон регулировки испытательного напряжения на электроде, кВ	0,7–5	4–40	4–40
Мощность генератра высокого напряжения, Вт	до 10	до 20	до 50
Дискретность установки испытательного напряжения, кВ		0,1	
Частота следования импульсов испытательного напряжения, не менее, Гц	600	50	50
Предел допускаемого значения абсолютной погрешности		± (0,05U + 50)	
Время непрерывной работы от заряженного аккумулятора, ч		До 40	
Температурный диапазон, °С		–40 ...+45	
Масса, кг:			
— блок управления (с аккумулятором)		0,6	
— высоковольтная рукоятка ВТ1	0,6		
— высоковольтная рукоятка ВТ2		0,7	
— высоковольтная рукоятка ВТ3			1,1
Габаритные размеры, мм:			
— блок управления			
— высоковольтная рукоятка ВТ1	Ø 56 × 345		
— высоковольтная рукоятка ВТ2		Ø 56× 390	
— высоковольтная рукоятка ВТ3			Ø 81х390

Исполнения / Базовый комплект поставки

Корона ЛКП

Контроль лакокрасочных покрытий

- Блок управления.
- Высоковольтная рукоятка ВТ1.
- Плоский резиновый электрод 100 мм.
- Удлинитель.
- Зарядное устройство.
- Li-ion аккумулятор.
- Провод заземления.
- Чехол.
- Руководство по эксплуатации.

Корона 40

Общепромышленное исполнение, подходящее для контроля большинства диэлектрических покрытий

- Блок управления.
- Высоковольтная рукоятка ВТ2.
- Щёточный (веерный), Т-образный электроды.
- Удлинитель..
- Зарядное устройство.
- Li-ion аккумулятор.
- Провод заземления.
- Чехол.
- Руководство по эксплуатации.

Корона 40 ПРО

Контроль покрытий с использованием электродов большой площади (щеточные, пружинные, рамочные электроды)

- Блок управления.
- Высоковольтная рукоятка ВТ3.
- Щёточный (веерный), Т-образный электроды.
- Удлинитель.
- Зарядное устройство.
- Li-ion аккумулятор.
- Провод заземления.
- Чехол.
- Руководство по эксплуатации.



Дополнительная комплектация

Сменные электроды

- Т-образные.
- Серповидные.
- Щеточные веерные.
- Плоские.
- Резиновые.
- Волосяные.
- Пружинные.

Аксессуары

- Дополнительный аккумулятор.
- Дополнительный удлинитель.
- Провод заземления.
- Штырь заземления.
- Ёмкостное заземление.

Пошаговая инструкция



Разъём подключения высоковольтной рукоятки

Кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ»

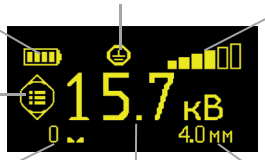
Кнопка «ВНИЗ»
Кнопка «ВЫБОР»
Кнопка «ВВЕРХ»

Разъём подключения провода заземления



Меню
Напряжение
Чувствительность
Толщина покрытия

Выбор действия



Уровень заряда батареи
Индикатор подключения провода заземления
Чувствительность
Счётчик дефектов
Напряжение
Толщина покрытия

1 Подсоединить электрод к высоковольтной рукоятке

1 - электрод
2 - фиксатор
3 - удлинитель
4 - высоковольтная рукоятка



2 Соединить провод заземления с подложкой



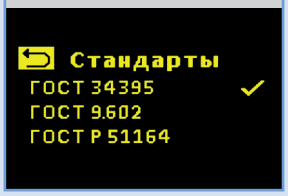
3 Подсоединить провод заземления и высоковольтную рукоятку



4а Установить значение напряжения



4б Или в меню прибора выбрать стандарт

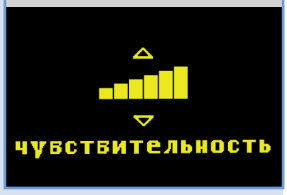


4в Установить толщину покрытия

Напряжение рассчитывается автоматически



5 Установить уровень чувствительности



6 Зажать клавишу, подождать две секунды установку рабочего режима



7 Произвести контроль при зажатой клавише



8 При наличии дефектов зафиксировать срабатывание сигнализации



9 Отметить дефект, заполнить протокол



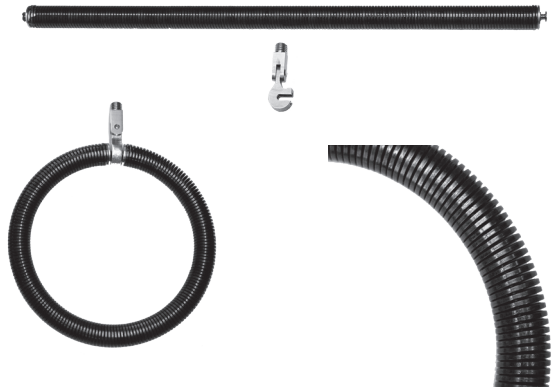
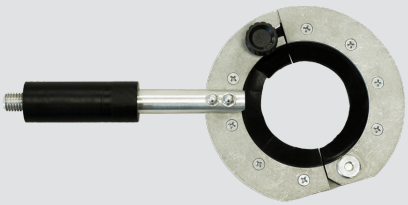
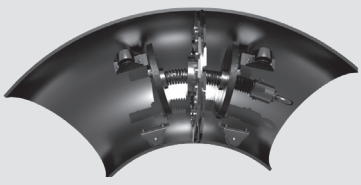
На электроде присутствует высокое напряжение!

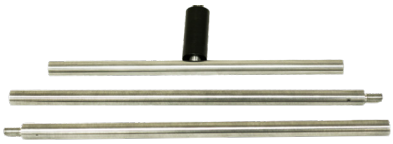
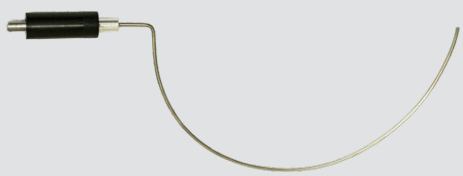
Соблюдайте технику безопасности!

ВИДЕО-ИНСТРУКЦИЯ

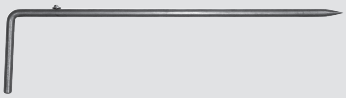
Электроды для электроискровых дефектоскопов и их назначение

Электроды предназначены для подведения испытательного напряжения от высоковольтной рукоятки к поверхности контролируемого покрытия. В первую очередь, выбор электрода зависит от формы и размеров контролируемого объекта. Правильно подобранный электрод позволяет повысить скорость проведения электроискрового контроля.

Тип	Назначение
Пружинный (кольцевой) электрод 	Предназначен для контроля сплошности внешних покрытий труб диаметром от 80 до 1620 мм. Все пружины снабжены надежным и легкоразъемным соединительным элементом, который позволяет быстро собирать и разбирать электрод на трубе. Пружины изготовлены из проволоки квадратного сечения, обеспечивая максимальное прилегание электрода к покрытию. Все электроды поставляются с соответствующими захватами и имеют сборную конструкцию. Конструкция электродов позволяет контролировать 100 % поверхности трубы за один проход.
Кольцевой резиновый электрод 	Предназначен для контроля наружных изоляционных покрытий труб в составе электроискрового дефектоскопа. • Оптимальная конструкция, несколько типоразмеров, обеспечивающих легкость перемещения электрода и высокую производительность контроля. • Контактаная поверхность из специальной электропроводящей резины в виде лепестков. • Электрод выпускается на диаметры труб от 30 до 426 мм. • Электрод изготавливается под конкретный диаметр контролируемых труб.
Внутритрубный дисковый электрод 	Предназначен для определения мест нарушений сплошности изоляционных покрытий внутри труб в составе электроискрового дефектоскопа. • Оптимальная конструкция, несколько типоразмеров, обеспечивающих легкость перемещения электрода и высокую производительность контроля. • Контактная поверхность из специальной электропроводящей резины в виде лепестков и наличие опорных колес исключают повреждение покрытия при контроле. • Конструктивное исполнение зависит от диаметра трубы. • Электрод выпускается на диаметры труб от 30 до 720 мм. • Электрод выпускается с резиновыми и тканевыми контактными элементами.
Внутритрубный гибкий дисковый электрод 	Предназначен для определения мест нарушений сплошности изоляционных покрытий внутри изогнутых труб (отводов). • Электрод рассчитан на прохождение отводов с радиусом кривизны до 45°. • Контактная поверхность из специальной электропроводящей резины в виде лепестков и наличие опорных колес исключают повреждение покрытия при контроле. • Конструктивное исполнение зависит от диаметра трубы.

Тип	Назначение
Щеточный (веерный) электрод 	Предназначен для контроля изоляционных покрытий сложнопрофильных изделий в составе электроискрового дефектоскопа. • Обеспечивает высокую производительность контроля плоских, цилиндрических сложнопрофильных изделий. • Конструкция и применяемые материалы обеспечивают сохранность покрытий с малой механической прочностью.
Плоский резиновый электрод 	Предназначен для контроля изоляционных покрытий с малой механической прочностью в составе электроискрового дефектоскопа. • Оптимальная конструкция, несколько типоразмеров и форм, обеспечивающих высокую производительность контроля плоских и квазиплоских изделий, а также изделий с переменной кривизной, цилиндрических изделий. • Конструкция и применяемые материалы обеспечивают неповреждаемость покрытий с малой механической прочностью. • За счет применения мягкой токопроводящей резины обеспечивается повторяемость формы поверхности контролируемого изделия. • Конструкция позволяет легко заменять резиновую часть при необходимости.
Щеточный (волосяной) электрод 	Предназначен для определения нарушений сплошности изоляционных покрытий в составе электроискрового дефектоскопа. • Оптимальная конструкция, несколько типоразмеров, обеспечивающих высокую прозводительность контроля изделий плоской формы с малой кривизной. • За счет использования тонкой мягкой проволоки обеспечивается контроль изделий без опасения повреждения их покрытия. • Ширина электрода от 100 до 300 мм.
Т-образный электрод 	Предназначен для контроля изоляционных покрытий плоских изделий. Применяется для точечной локализации дефекта при контроле пружинными и Т-образными трубчатыми электродами большой ширины.
Т-образный трубчатый электрод 	Предназначен для контроля сплошности кровельных гидроизоляционных покрытий большой площади. • Ширина зоны контроля от 300 мм до 1000 мм за один проход. • Простота и надежность конструкции. • Удобство хранения и транспортировки за счет модульной конструкции.
Серповидный электрод 	Предназначен для определения мест нарушений сплошности изоляционных покрытий труб диаметром от 25 до 1020 мм в составе электроискрового дефектоскопа «Корона» (или аналогичного по назначению). • Простая конструкция, позволяющая охватывать часть поверхности трубы при перемещении электрода во время контроля. • Контроль поверхности в зависимости от длины (угла охвата) электрода производится за два-четыре прохода, обеспечивая высокую производительность. • Конструктивное исполнение зависит от диаметра трубы. • Электрод на половину образующей окружности трубы выпускается на диаметры труб от 25 до 530 мм. • Электрод на четверть образующей окружности трубы выпускается на диаметры труб до 1020 мм.

Принадлежности для электроискровых дефектоскопов

Тип	Назначение
Электробезопасный удлинитель 	Предназначен для проведения безопасного контроля в составе электроискрового дефектоскопа «Корона». Поставляется в двух вариантах: • одинарный необходимой длины (0,3 м, 0,5 м, 0,7 м, 1 м, 2 м); • сборный до 15 м.
Электробезопасная насадка 	Устанавливается на высоковольтную рукоятку. Необходима при использовании удлинителей и тяжелых электродов для повышения удобства контроля за счет частичного снятия нагрузки с ручки высоковольтной рукоятки.
Съемная рукоятка 	Устанавливается на высоковольтную рукоятку. Необходима при использовании удлинителей и тяжелых электродов для повышения удобства контроля за счет частичного снятия нагрузки с ручки высоковольтной рукоятки.
Захваты 	Предназначены для закрепления и позиционирования плоских и пружинных электродов на высоковольтной рукоятке или удлинителе (толкателе).
Провод заземления 	Предназначен для соединения земляного потенциала электроискрового дефектоскопа с электропроводящим основанием и получения сигнала о наличии в покрытии дефекта. Может изготавливаться по требованию заказчика увеличенной длины и в специальной защитной оболочке при использовании дефектоскопов в особо неблагоприятных условиях.
Штырь заземления 	Предназначен для заземления прибора через грунт в случае, если отсутствует возможность подключения провода заземления к электропроводящему основанию объекта контроля. Может изготавливаться по требованию заказчика увеличенной длины и большей прочности в случае использования дефектоскопа в условиях сухих грунтов.
Коврик заземления 	Предназначен для обеспечения заземления на объектах, у которых нет оголенных участков основания из металла или бетона и штатный провод заземления подключить невозможно.

Корона С

Электроискровой стационарный дефектоскоп для автоматизированных систем контроля

Назначение

Приборы серии «Корона С» предназначены для работы в составе автоматизированных систем контроля наружных и внутренних защитных покрытий труб в условиях поточного производства для выявления дефектов сплошности и недопустимых утонений приложением импульсного высоковольтного контрольного напряжения и фиксацией электрического пробоя в местах дефектов.



Отличительные особенности

- Автоматизированный контроль сплошности наружных и внутренних покрытий труб в соответствии с отечественными и международными стандартами.
- Простота встраивания в линии по нанесению покрытий.
- Специальные схемные решения обеспечивают высокую точность поддержания напряжения на электроде.
- Настройка чувствительности.
- Цифровая индикация контрольного напряжения.
- Индикатор наличия контрольного напряжения на электроде.
- Дистанционное управление (включение питания, включение и задание высокого напряжения) от контроллера верхнего уровня.
- Подключение внешней сигнализации (через сухой контакт).
- Большая номенклатура специализированных электродов, легко адаптируемых для конкретных поточных линий.
- Защищенный корпус (степень защиты IP54) позволяет работать в самых сложных производственных условиях.
- Малые габариты и вес.

Базовый комплект поставки

- Шкаф управления.
- Высоковольтный трансформатор-держатель.
- Кабель сетевого питания.
- Провод заземления.
- Руководство по эксплуатации.
- Транспортная тара.

Количество и состав сменных электродов подбирается индивидуально под задачи, решаемые заказчиком.

Основные технические характеристики

Диапазон регулировки напряжения на электроде, кВ	0,7–4; 2,5–34; 5–40
Толщина контролируемых покрытий	от 50 мкм до 25 мм
Диаметр труб при контроле наружных покрытий, мм	до 1500
Диаметр труб при контроле внутренних покрытий, мм	до 1020
Питание	сеть (110...240) В, 50 Гц
Условия эксплуатации	– 10...+50 °С, влажность до 80 % (при t = 25°)
Масса шкафа управления, кг	8–12 (в зависимости от исполнения)
Масса высоковольтного трансформатора ВТ2, кг	0,7
Габаритные размеры, мм	
— шкафа управления (Д×Ш×В)	336 × 215 × 405
— высоковольтного трансформатора ВТ2	Ø 56 × 390

Рекомендации по выбору дефектоскопов и электродов

в зависимости от объекта контроля и решаемой задачи

Толщина покрытия	Объект контроля	Корона ЛКП	Корона 40, Корона 40 ПРО	Электроды
25 мкм – 1 мм	**Нефте- и газоснабжение**			
	Наружная поверхность труб	√		• пружинный; • кольцевой; • серповидный.
	Внутренняя поверхность труб			• внутритрубный дисковый.
	Цистерны, хранилища Резервуары			• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.
	Строительная отрасль			
	Металлоконструкции	√		• щеточный; • веерный.
	Кровельная гидроизоляция	√		• Т-образный трубчатый; • щеточный; • плоский резиновый.
	Мостовые опорные конструкции	√		• щеточный; • веерный.
	Кораблестроение			
	Корпус корабля	√		• щеточный; • плоский резиновый.
	Машиностроение			
	Металлические изделия различной формы	√		• щеточный; • веерный.
1 мм – 25 мм	**Нефте- и газоснабжение**			
	Наружная поверхность труб			• пружинный; • кольцевой; • серповидный.
	Цистерны, хранилища Резервуары		√	• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.
	Строительная отрасль			
	Кровельная гидроизоляция		√	• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.
	Мостовые опорные конструкции			• щеточный; • веерный.
	Дорожное строительство			
	Дорожные покрытия		√	• Т-образный трубчатый; • щеточный; • веерный; • плоский резиновый.

Стандарты по электроискровому контролю

Стандарт	Название стандарта
ГОСТ 31448	Трубы стальные и чугунные с защитными покрытиями. Технические требования
ГОСТ 31993	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ГОСТ 34395	Электроискровой метод контроля сплошности диэлектрических покрытий на токопроводящих основаниях
ГОСТ 9.302	Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Методы контроля
ГОСТ 9.602	Единая система защиты от коррозии и старения. Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии
ГОСТ Р 51164	Трубопроводы стальные магистральные. Общие требования к защите от коррозии
ГОСТ Р 51694*	Материалы лакокрасочные. Определение толщины покрытия
ГОСТ Р 52568**	Трубы стальные с защитными наружными покрытиями для магистральных газонефтепроводов. Технические условия
ГОСТ Р 53384***	Трубы стальные и чугунные с защитными покрытиями. Технические требования
СТО Газпром 2–2.2–180–2007	Технические требования на внутреннее гладкостное покрытие труб для строительства магистральных газопроводов
СТО Газпром 2–2.2–178–2007	Технические требования к наружным антикоррозионным полипропиленовым покрытиям труб заводского нанесения для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских газопроводов с температурой эксплуатации до +110 °С
СТО Газпром 2–2.3–130–2007	Технические требования к наружным противокоррозионным полиэтиленовым покрытиям труб заводского нанесения для строительства, реконструкции и капитального ремонта подземных и морских газопроводов с температурой эксплуатации до +80 °С
ASTM D 5162	Standard Practice for Discontinuity (Holiday) Testing of Nonconductive Protective Coating on Metallic Substrates. Стандартная методика контроля несплошности (пропусков) непроводящих защитных покрытий на металлических подложках
ASTM G 62	Standard Test Methods for Holiday Detection in Pipeline Coatings. Стандартные методы определения несплошности (пропусков) в защитном покрытии трубопровода
ISO 21809	Petroleum and natural gas industries — External coatings for buried or submerged pipelines used in pipeline transportation systems . Нефтяная и газовая промышленность. Наружные покрытия для подземных или подводных трубопроводов, используемых в системах трубопроводного транспорта
ISO 2808	Paints and varnishes — Determination of film thickness. Краски и лаки. Определение толщины пленки
NACE RP 0188	Standard Practice Discontinuity (Holiday) Testing of New Protective Coatings on Conductive Substrates. Определение сплошности покрытий
NACE SP 0274	High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings. Высоковольтно-электрический контроль покрытий трубопроводов
NACE SP 0490	Holiday Detection of Fusion-Bonded Epoxy External Pipeline Coatings of 250 to 760 mkm (10 to 30 mil). Определение сплошности эпоксидного покрытия труб с оплавляемым контактным слоем толщиной от 250 до 760 мкм
NACE TM 0186	Standard Test Method — Holiday Detection of Internal Tubular Coatings of 250 to 760 (10 to 30 mils) Dry-Film Thickness. Определение сплошности покрытий внутритрубных покрытий толщиной от 250 до 760 мкм

** ГОСТ Р 51694–2000 заменен на ГОСТ 31993–2013 с 01.08.2014.*

*** ГОСТ Р 52568–2006 заменен на ГОСТ 31448–2012 с 01.01.2014.*

**** ГОСТ Р 53384–2009 заменен на ГОСТ 31445–2012 с 01.01.2014.*

1.5 | БЛЕСКОМЕРЫ

Константа ФБ

Прибор для измерения блеска и коэффициента яркости

ГОСТ 31975, ГОСТ 896, ISO 2813

Внесён в ГРСИ

Назначение

- Измерение блеска поверхностей и покрытий в видимой области спектра с целью количественной оценки способности к зеркальному отражению света.

  Проведение измерений при углах освещения — наблюдения 20°/20°, 45°/45°, 60°/60° и 85°/85°.

  Блеск измеряется в единицах блеска (GU-gloss units).
- Измерение коэффициента яркости поверхностей и покрытий в видимой области спектра с целью количественной оценки степени яркости в заданном направлении.

  Проведение измерений при углах освещения — наблюдения 45°/0°.

  Коэффициент яркости измеряется в относительной мере от 0 до 1.

Прибор ориентирован на применение во всех областях промышленности в лабораторных, цеховых и полевых условиях. Предназначен для контроля блеска различных материалов и покрытий, таких как лакокрасочные покрытия, пластик, стекло, керамика, дерево, гранит, бумага, металл и т.д.



Отличительные особенности

- Цветной TFT дисплей с диагональю 1,8 дюймов.
- Li-Ion аккумулятор, обеспечивающий беспрерывную работу не менее 8 ч.
- Встроенная память на 512 групп по 256 измерений с указанием режима измерений, даты и времени.
- Два режима измерений:
  - — единичные измерения по нажатию кнопки;
  - — непрерывные измерения с возможностью задавать частоту до 120 измерений в минуту.
- Измерение в одной, двух или трех геометриях одновременно (при наличии соответствующего количества геометрий в модификации прибора).
- Возможность задать допуск на величину блеска и коэффициента яркости исследуемой поверхности (допусковый контроль).
- Три режима обработки данных:
  - — статистика — обработка измеренных данных с возможностью быстрого вывода статистических показателей непосредственно в окне измерений;
  - — память — сохранение данных по группам в памяти прибора;
  - — без обработки.
- Просмотр и редактирование данных, сохраненных в памяти прибора.
- Построение расширенной статистики и графиков по проведенным измерениям, а также данным, сохраняемым в памяти прибора.
- Передача сохраненных данных на ПК по каналу USB.

Метрологические характеристики в зависимости от геометрии освещения — наблюдения

Назначение	Диапазон измерения	Диапазон показания	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения
Измерение блеска 20°/20°	0,0 – 100,0 единиц блеска	0 – 2000 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение блеска 60°/60°	0,0 – 100,0 единиц блеска	0 – 1000 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение блеска 85°/85°	0,0 – 100,0 единиц блеска	0 – 160 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение блеска 45°/45°	0,0 – 70,0 единиц блеска	0 – 1000 единиц блеска	± 2,0 единиц блеска
Измерение коэффициента яркости 45°/0°	0,000 – 1,000	0 – 1	0,020

Основные технические характеристики

Память	512 групп по 256 измерений с указанием режима измерений, даты и времени
Питание, В	встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2
Связь с ПК	USB 2.0
Габаритные размеры, мм	142 × 43 × 80
Масса прибора, г	< 700
Время непрерывной работы, ч	≥ 8

Модификации

Прибор выпускается в семи модификациях, различающихся геометриями, в которых осуществляются измерения, и их количеством.

В названиях модификаций первый угол до знака «/» обозначает геометрию освещения, второй угол — геометрию наблюдения.

Модификация	Размер зоны измерения, не более, мм	Назначение
«20°/20°, 60°/60°, 85°/85°»	63 × 10	Измерение блеска в геометриях 20°/20°, 60°/60° и 85°/85°
«20°/20°»	11 × 10	Измерение блеска в геометрии 20°/20°
«60°/60°»	21 × 10	Измерение блеска в геометрии 60°/60°
«85°/85°»	63 × 5	Измерение блеска в геометрии 85°/85°
«45°/0°, 45°/45°»	15 × 10	Измерение блеска в геометрии 45°/45° Измерение коэффициента яркости в геометрии 45°/0°
«45°/45°»	15 × 10	Измерение блеска в геометрии 45°/45°
«45°/0°»	15 × 10	Измерение коэффициента яркости в геометрии 45°/0°

Комплект поставки

- Прибор для измерения блеска и коэффициента яркости «Константа ФБ» в одной из семи модификаций.
- Защитная крышка.
- Устройство зарядное 5 V, 1 А.
- Кабель USB A – mini USB.
- Мера блеска (поставляется в комплекте со всеми модификациями за исключением модификации «45°/0°»).
- Мера яркости (поставляется в комплекте с модификациями «45°/0°, 45°/45°», «45°/0°»).
- Салфетка из микрофибры.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ударопрочный кейс.

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.6 АДГЕЗИМЕТРЫ

Константа АЦ

Механический адгезиметр (определение адгезии по методу отрыва)

ГОСТ 32299, ГОСТ 27325, ISO 4624, ISO 16276–1, ASTM D 4541, ASTM D 7234

Назначение

Механический адгезиметр предназначен для определения адгезии лакокрасочных и других покрытий между слоями и с основанием, а также когезии материалов по методу отрыва.

Отличительные особенности

Дает возможность количественной оценки адгезии покрытия.

Ограничения по применимости

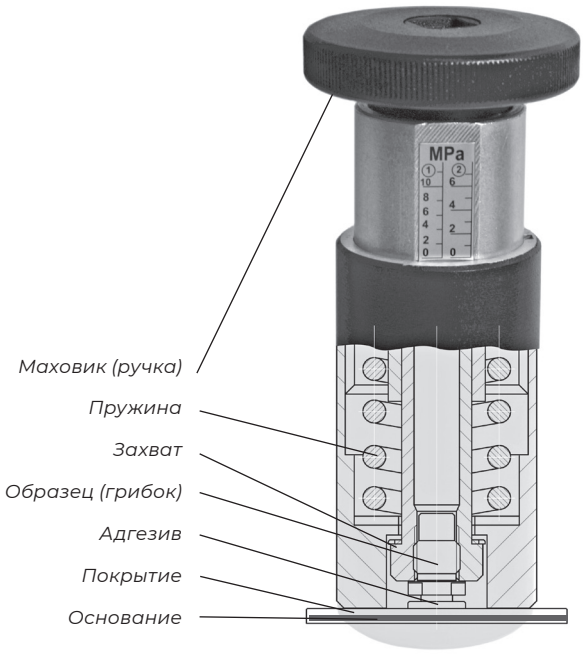
Необходимость подбора клея с адгезией, достаточной для приклеивания образца (грибка) к покрытию и проведения испытаний.

Принцип контроля

Определяется удельное усилие, необходимое для отрыва покрытия от подложки, либо для когезионного разрушения покрытия.

Комплект поставки

- Адгезиметр.
- Образец (грибок) № 1 — 3 шт., № 2 — 3 шт.
- 2 фрезы (балеринки) для вырезания участка контроля.
- Клей эпоксидный двухкомпонентный.
- Циакриновый клей.
- Футляр.
- Руководство по эксплуатации.
- По дополнительному заказу прибор может быть укомплектован рукояткой для облегчения вращения маховика, приспособлением для приклейки образца (грибка).
- Возможно изготовление приборов с дополнительными шкалами: до 1 МПа; до 2 МПа; до 4 МПа; до 15 МПа.



Основные технические характеристики	
Усилие отрыва, Н	до 1800
Диаметр основания, мм	
для образцов (грибков) № 1	15, 1
для образцов (грибков) № 2	19, 5
Удельное усилие отрыва Fy, МПа:	
для образцов (грибков) № 1	до 10
для образцов (грибков) № 2	до 6
Цена деления шкалы, МПа	
для образцов (грибков) № 1	2
для образцов (грибков) № 2	1
Габаритные размеры (Ø × В), не более, мм	Ø52 × 160
Масса прибора, не более, кг	1

Константа АР

Адгезиметр-решетка (определение адгезии по методу надрезов)

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ISO 2409, ISO 16276–1, ASTM D3359

Константа УШ1

Универсальный шаблон

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ГОСТ 31993, ISO 2409, ISO 16276–2, ISO 2808, ASTM D3359

Константа А-Х

Адгезиметр

ГОСТ 32702.2, ISO 16276–2, ASTM D3359

Назначение

Предназначены для определения адгезии по методу надрезов (параллельных, решетчатых или Х-образных).

Описание

Адгезиметры выполнены в виде шаблона с нормированными прорезями, изготовленного из плоской пластины нержавеющей стали.

Основные принципы выбора и применимости

- Требования нормативно-технической документации.
- При толщинах покрытия более 200 мкм используется адгезиметр Х-образного надреза («Константа А-Х»).
- При определении адгезии твердых покрытий, когда невозможно использование адгезиметров решетчатых и параллельных надрезов, используется адгезиметр Х-образного надреза («Константа А-Х»).

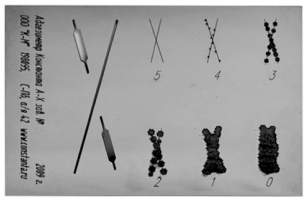
Комплект поставки

- Адгезиметр.
- Нож-бритва.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.

Основные технические характеристики







	Константа АР	Константа УШ1	Константа А-Х
Прорези	6 прорезей с шагом 1 мм; 6 прорезей с шагом 2 мм; 6 прорезей с шагом 3 мм	6 прорезей с шагом 1 мм; 6 прорезей с шагом 2 мм; 6 прорезей с шагом 3 мм	Прорезь длиной 50 мм и расположенные под углом 30° к ней 2 прорези с ромбовидными окошками
Толщина покрытия, мкм	<60 шаг 1 мм; 60–120 шаг 2 мм; 120–200 шаг 3 мм;	<60 шаг 1 мм; 60–120 шаг 2 мм; 120–200 шаг 3 мм;	Не нормируется
Ширина прорези, мм	0,45 ± 0,1	0,45 ± 0,1	0,45 ± 0,1
Аппликатор для нанесения клинообразного слоя краски	нет	0–400 мкм	нет
Шаг измерения толщины влажной краски, мкм	нет	25 в диапазоне 25–200 мкм; 50 в диапазоне 200–500 мкм 100 в диапазоне 500–600 мкм	нет
Баллы оценки адгезии	1–3 (по ГОСТ 15140 метод параллельных надрезов); 1–4 (по ГОСТ 15140 метод решетчатых надрезов); 0–5 (по ISO 2409, ISO 16276–2 и ГОСТ 31149); 5–0 (по ASTM 03359)		0–5
Габаритные размеры (Д × Ш × В), не более, мм	90 × 65 × 1	95 × 60 × 1	90 × 60 × 1

Константа КН1

Нож-адгезиметр (определение адгезии по методу надрезов)

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ISO 2409, ISO 16276–2, ASTM D3359

Константа КН2

Нож-адгезиметр

ГОСТ 31149, ГОСТ 15140, ISO 2409, ISO 16276–2, ASTM D3359

Назначение

Предназначены для определения адгезии по методу надрезов (параллельных или решетчатых) при толщинах покрытия до 200 мкм.

Отличительные особенности

- Возможность использования на криволинейных поверхностях.
- Возможность заточки затупившегося резака плоским шлифованием.

Конструктивные особенности

- Конструктивно нож выполнен в виде рукоятки с держателем для крепления резаков.
- Резак изготавливается из инструментальной стали и имеет 6 рабочих и 2 опорных лезвия.

Комплект поставки

- Адгезиметр.
- Руководство по эксплуатации.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики





	Константа КН1	Константа КН2
Количество резаков	3	1
Шаг между рабочими лезвиями, мм	1, 2, 3	1 или 2 или 3
Количество рабочих лезвий	6	6 или 11* (по ASTM D 3359)
Толщина покрытия, мкм	<60 шаг 1 мм; 60–120 шаг 2 мм; 120–200 шаг 3 мм	
Баллы определения адгезии	1–3 (по ГОСТ 15140 метод параллельных надрезов); 1–4 (по ГОСТ 15140 метод решетчатых надрезов); 0–5 (по ISO 2409, ISO 16276–2 и ГОСТ 31149) 5–0 (по ASTM D3359)	
Габаритные размеры, не более, мм	160 × 50 × 50	

** Для шага между рабочими лезвиями 1 мм.*

1.7 | ПРИБОРЫ ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ПРОЧНОСТЬ И ЭЛАСТИЧНОСТЬ

Приборы для определения прочности покрытий при ударе



Назначение

Предназначены для определения прочности покрытий при ударе. Прочность на удар характеризует устойчивость покрытия к динамическим нагрузкам.

Устройство

В основном приборы состоят из основания, в котором закреплена направляющая труба со шкалой, и груза с бойком. В приборе «Константа КП2» вместо груза с бойком используется стальной шарик.

Использование

Свободно падающий груз поднимают на требуемую высоту и сбрасывают на поверхность покрытия.

Повреждения покрытия (растрескивания, отслаивания) выявляются визуально либо с помощью приборов. За прочность покрытия при ударе принимается высота падения груза (либо энергия, как произведение веса груза на высоту падения).

Принцип контроля

Определяется повреждение покрытия при нанесении удара сферическим бойком с заданной энергией. С помощью прибора по поверхности образца (или изделия) наносится удар бойком нормированного размера с заданной энергией удара (падение нормированного груза с определенной высоты).

Комплект поставки

- Прибор.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.
- Аттестация (калибровка) по отдельному заказу.

Основные технические характеристики

Название	Стандарты	Длина шкалы, мм	Масса груза, кг	Диаметр бойка, мм	Диаметр отверстия наковальни, мм	Глубина погружения бойка в отверстие наковальни под нагрузкой, мм	Прижим	Сменные комплекты (оговариваются при заказе)	Объект испытаний
Константа У1А	ГОСТ 4765	500	1	8 15	15 28	2	Нет		Плоские образцы
Константа У2М	ГОСТ 4765	1000	1; 0,5; 1,5; 2	8 14,1	15 28	2	Нет		Плоские образцы
Константа У2	ГОСТ Р 53007 ГОСТ 4765 ISO 6272–1 ISO 6272–2	1000	1–4	20 12,7 15,9	27 16,3 16,3	Не менее 20	Есть	Грузы, бойки с наковальнями	Плоские образцы
Константа КП	ГОСТ Р 51164	500	3–5	16	Наковальня отсутствует	Наковальня отсутствует	Нет	Грузы	Плоские, цилиндрические и сферические поверхности изделий
Константа КП1	ГОСТ Р ИСО 21809–2 ISO 21809	1000	1–3	25 15,8	Наковальня отсутствует	Наковальня отсутствует	Нет	Грузы	Плоские, цилиндрические и сферические поверхности изделий
Константа КП2	ГОСТ 27736	2000	0,263	40	Наковальня отсутствует	Наковальня отсутствует	Есть		Плоские образцы и поверхности изделий

1.8 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЯЗКОСТИ

Чашечные вискозиметры

Внесён в ГРСИ

Назначение

Предназначены для определения условной вязкости (времени истечения) лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов — ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей.

Устройство

Вискозиметр представляет собой резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус со съемным соплом. Сопло выполнено из нержавеющей стали. Прибор устанавливается на штативе с регулировочными ножками.

Принцип измерения

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра.

Кинематическая вязкость определяется по эмпирическим формулам либо по графикам и таблицам в зависимости от времени истечения.

Комплект поставки

- Вискозиметр.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.







Основные технические характеристики

	Константа ВЗ-1		Константа ВЗ–246*	Константа ВЗ–4	Константа ВЗ–DIN53211 № 4
Стандарт	ГОСТ 8420		ГОСТ 9070 ГОСТ 8420	ГОСТ 8420	ГОСТ 8420 DIN 53211
Диаметр сопла, мм	2,5	5,4	2 4 6	4	4
Время истечения, с	12–150	5–200	70–300 12–200 20–200	12–200	25–150
Замеряемая вязкость, сСт					90–682
Габаритные размеры без штатива, Ø x В, не более, мм	150 × 150		95 × 95	95 × 95	95 × 95

Предел значения основной относительной погрешности измерения времени истечения не более ±3 % среднего арифметического значения времени истечения.

** Сопла вискозиметра «Константа ВЗ–246» сменные.*

Погружные вискозиметры

Назначение

Предназначены для приближенного определения условной вязкости лакокрасочных материалов (ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей) при оперативном контроле в цеховых условиях и на рабочих местах.

Принцип измерения

За условную вязкость лакокрасочных материалов принимают время непрерывного истечения в секундах определенного объема испытуемого материала через калиброванное сопло вискозиметра.

Кинематическая вязкость определяется по эмпирическим формулам либо по графикам и таблицам в зависимости от времени истечения.

Устройство

Вискозиметр представляет собой выполненный из алюминиевого сплава резервуар цилиндрической формы, переходящий внизу в полый конус со съемным соплом из нержавеющей стали. К резервуару прикреплена ручка для удобства работы.

Комплект поставки

- Вискозиметр.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.





Основные технические характеристики

Модель	Диаметр сопла, мм	Время истечения, с	Замеряемая вязкость, сСт	Габаритные размеры с ручкой (∅ × В), мм, не более
Константа ВЗП-246	2	70–300		
	4	12–200	—	70 × 420
	6	20–200		
Константа ВЗП-DIN 53211 №4	4	25–150	90–682	60 × 230

Константа ВЗК

Конвертер

Назначение

Для приблизительного перевода условной вязкости (времени истечения) в кинематическую и обратно; сравнение времени истечения вискозиметров, изготовленных по стандартам ГОСТ, DIN, ISO, ASTM. Конвертер используется для лакокрасочных материалов и относящихся к ним продуктов — ньютоновских или приближающихся к ним жидкостей.

Принцип определения

Для приблизительного определения кинематической вязкости необходимо совместить край подвижной планки с временем истечения на шкале нужного типа вискозиметра, после чего, не сдвигая планку, определить по верхней либо нижней шкале кинематическую вязкость.

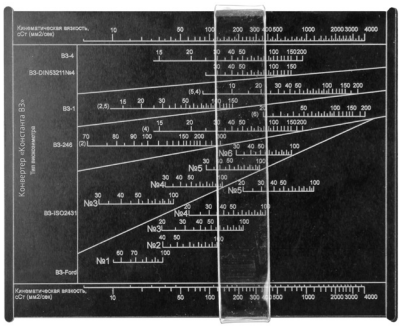
Для приблизительного сравнения времени истечения различных типов вискозиметров необходимо совместить край подвижной планки с временем истечения на шкале нужного типа вискозиметра и, не сдвигая планку, определить время истечения интересующего вискозиметра.

Устройство

Конвертер представляет собой пластинку с нанесенными на нее шкалами времени и шкалой кинематической вязкости с закрепленной на ней подвижной планкой для соотнесения показаний шкал.

Комплект поставки

- Конвертер «Константа ВЗК».
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.



1.9 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ

Константа П

Пикнометр металлический

ГОСТ 31992.1, ГОСТ Р 53654.1 (заменен на ГОСТ 3199.1 с 01.07.2014), ISO 2811–1.



Назначение

Прибор предназначен для определения плотности жидких лакокрасочных материалов пикнометрическим методом.

Принцип измерения

Метод заключается в определении массы испытуемого материала, помещенного в пикнометр с известной вместимостью при определенной температуре.

Комплект поставки

- Пикнометр.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.

Основные технические характеристики

Вместимость, см³	100
	№ 6
Габаритные размеры, Ø × Н, не более, мм	60 × 65
Масса, не более, г	420

1.10 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ПЕРЕТИРА

Константа-Клин

Гриндометры

Внесён в ГРСИ

ГОСТ 31973, ГОСТ 31973 (ISO 1524) (до 01.08.2014 Р 52753), ISO 1524

Назначение

Гриндометры предназначены для определения степени перетира лакокрасочных материалов.

Устройство

Прибор состоит из стальной измерительной плиты и скребка. На измерительной поверхности плиты вдоль нее выполнен клинообразный паз с равномерно увеличивающейся глубиной от 0 до максимального предела измерения прибора. По краям паза нанесена цифровая шкала. Глубина паза соответствует шкале прибора.

Модификации прибора

Выпускается 6 модификаций прибора в зависимости от степени перетира: 0–15, 0–25, 0–50, 0–100, 0–150, 0–250 мкм.

Комплект поставки

- Плита.
- Скребок.
- Футляр.
- Руководство по эксплуатации.



Основные технические характеристики						
Степень перетира, мкм	0–15	0–25	0–50	0–100	0–150	0–250
Норма степени перетира, мкм	2,5–12,5	5–20	15–40	40–90	>90	>150
Цена деления шкалы, мкм	1,5	2,5	5,0	10,0	10,0	25,0
Габаритные размеры плиты, не более, мм	180 × 65 × 25					
Габаритные размеры скребка, не более, мкм	70 × 45 × 7					
Масса измерительной плиты, не более, кг	1,1					

1.11 | ПРИБОРЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПОДБОРА МАТЕРИАЛОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ УКРЫВИСТОСТИ

КА 1

Аппликатор прямоугольный четырехдиапазонный

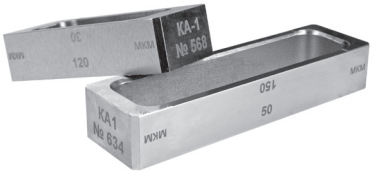
ГОСТ 8832, ISO 16862, ASTM D823

Назначение

Аппликатор предназначен для нанесения слоев ЛКМ фиксированной толщины на стандартные пластины при проведении комплексных испытаний.

Комплект поставки

- Аппликатор.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.



Основные технические характеристики

Ширина пазов*, мм	35
Высота пазов	По заказу

** По согласованию с заказчиком возможно исполнение с другой шириной паза.*

КАУ 1

Аппликатор универсальный

ГОСТ 8832, ISO 16862, ASTM D 823

Назначение

Нанесение слоев лакокрасочных и прочих материалов необходимой толщины на пластины при проведении комплексных испытаний.

Отличительные особенности

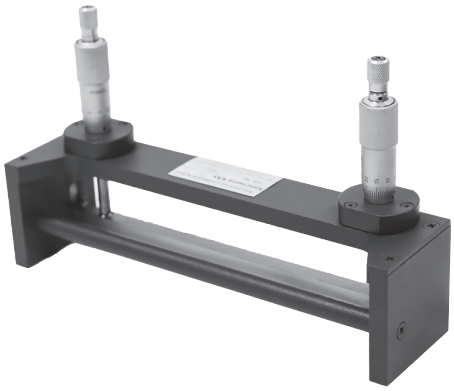
- Возможность получения любого необходимого слоя испытуемого материала в диапазоне 0–6000 мкм.
- Возможность использования для испытаний стандартных пластин.

Методика проведения испытаний

С помощью микрометрических головок выставить необходимую высоту паза. Аппликатор установить на испытательную пластину, перед пазом налить достаточное количество испытуемого материала и перемещать аппликатор с равномерной скоростью.

Толщина полученного слоя не совпадает с высотой паза аппликатора — составляет от 40% до 80% паза и зависит от следующих факторов:

- вязкости и поверхностного натяжения исследуемого материала;
- скорости перемещения аппликатора;
- величины зазора аппликатора.



Комплект поставки

- Аппликатор.
- Руководство по эксплуатации.
- Защитная упаковка.

Основные технические характеристики

	КАУ 1-150	КАУ 1-200
Ширина паза, мм	150±2	200±2
Высота паза, мкм	0-6000	
Допускаемое отклонение высоты паза от номинального значения, мкм	±(0,05h+5)*	
Габаритные размеры, не более, мм	220×70×145	
Масса, не более, кг	2,5	

** h — высота паза, мкм.*

2 КОНТРОЛЬ МЕТАЛЛОВ И ПЛАСТИКОВ

2.1 | УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТОЛЩИНОМЕРЫ СЕРИИ «БУЛАТ»

Булат 3

Портативный многофункциональный ультразвуковой толщиномер с А- и В-сканом

Внесён в ГРСИ

Назначение

Измерение толщины стенок металлических и неметаллических изделий специального и общего назначения (в том числе под защитными покрытиями толщиной до 2 мм) в диапазоне толщин 0,25–300 мм с использованием совмещенных и раздельно-совмещенных преобразователей, обеспечивающих высокую достоверность результатов в лабораторных, цеховых и полевых условиях.



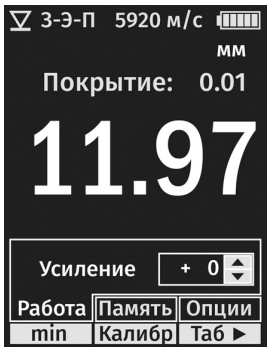
Отличительные особенности

- Измерение толщины стенок металлических изделий под диэлектрическими покрытиями (в режимах ЭХО–ЭХО и ЗОНД–ЭХО–ПОКРЫТИЕ).
- Измерение толщины покрытия (в режиме ЗОНД–ЭХО–ПОКРЫТИЕ).
- Автоматическая программно-аппаратная установка нуля преобразователей.
- Графическое отображение ЭХО-сигнала в режиме А-скан.
- Наличие функции В-скана.
- Сохранение результатов измерения, а также графиков А- и В-сканов в памяти прибора с возможностью последующего просмотра и передачи их в ПК для хранения, статистической обработки и составления протоколов обследования объектов.
- Автоматическое опознавание раздельно-совмещенных преобразователей со встроенной памятью.
- Использование нескольких режимов измерения, обеспечивающих высокую достоверность результатов и подавление влияния мешающих параметров в температурном диапазоне от –20 до +50 °С.
- Широкая номенклатура совмещенных и раздельно-совмещенных малоистираемых преобразователей.
- Наличие преобразователей для измерения толщины нагретых изделий (температура до 350 °С).
- Цветной высококонтрастный графический дисплей TFT 2,4”, 320 × 240 пикселей.
- Габариты, форма и эргономика блока обработки информации, обеспечивающие удобство удержания и считывания информации, а также возможность работы с клавиатурой одной рукой при измерениях.
- Подключение (с автоматической подстройкой) преобразователей сторонних производителей.

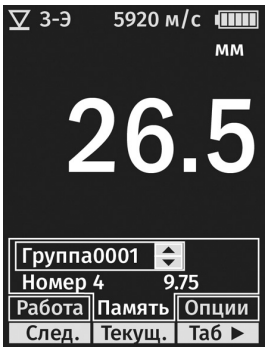
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

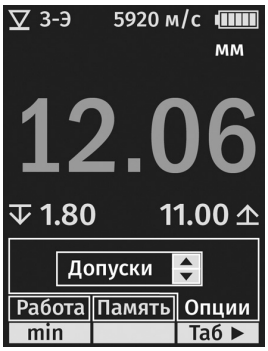
Измерение толщины изделий. Варианты отображения информации при проведении измерений

• **Цифры** — это режим, в котором на дисплее отображается цифровое значение толщины изделия, а при использовании метода ЗОНД-ЭХО-ПОКРЫТИЕ (З-Э-П) отображается и значение толщины покрытия. В этом режиме можно проводить настройку на скорость ультразвука в материале изделия, подстройку усиления, запись результатов измерения в память прибора и вызывать дополнительные режимы (**Допуски** и **Скан**). В режиме **Допуски** прибор сигнализирует о выходе результата за заданные пределы, а в режиме **Скан** можно с максимальной частотой проведения измерений проводить поиск дефектов и утонений.

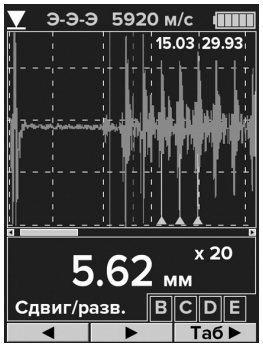








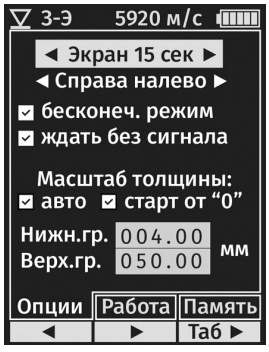
• **А-скан** — на дисплее прибора отображается графическая картина сигнала, что позволяет определить, где находятся реальные ЭХО-сигналы и правильно ли фиксируется результат измерения. При использовании метода ЭХО-ЭХО-ЭХО (Э-Э-Э) прибор автоматически подстраивает усиление, определяет положение нужных отражений и выдает результат измерения, а экран с графическим отображением сигнала обеспечивает дополнительное подтверждение достоверности результата измерения. При работе с методом ЗОНД-ЭХО (З-Э) оператор может наглядно удостовериться в правильности точки срабатывания прибора (обозначается красным кружком), а при необходимости (например, в случае срабатывания по второй полуволне) подстроить усиление или порог и границу начала измерения.







• **В-скан** — результаты измерения отображаются на дисплее в виде поперечного сечения контролируемого изделия. Режим В-скан содержит три подрежима: **Опции** (режим задания настроек для проведения измерения); **Работа** (режим, в котором проводятся непосредственные измерения) и **Память** (режим, в котором можно записать результат измерения в память прибора).







Контроль изделий под покрытием

Возможность измерения толщины металла без снятия защитного покрытия позволяет существенно сократить затраты времени на проведение контроля за счет исключения операции по зачистке контрольных точек.

Контроль проводится с использованием двух методов — метода ЭХО-ЭХО (результат измерения вычисляется по времени между соседними отражениями) и метода ЗОНД-ЭХО-ПОКРЫТИЕ (результат измерения вычисляется по разности между общим временем прохождения ультразвука через покрытие и металл и временем пробега через покрытие). Метод ЗОНД-ЭХО-ПОКРЫТИЕ также позволяет измерять толщину покрытия. Наличие нескольких методов проведения измерений позволяет существенно повысить достоверность контроля.

Используемые преобразователи

- Раздельно-совмещенные стандартные (серия 01).
- Раздельно-совмещенные широкодиапазонные (серия 02).
- Раздельно-совмещенные малогабаритные (серия 04).
- Раздельно-совмещенные для контроля через покрытие (серия Е).
- Раздельно-совмещенные высокотемпературные (серия Т).
- Совмещенные с защитной мембраной.
- Совмещенные с линией задержки.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи (количество и тип — по выбору заказчика).
- Юстировочный образец (6 мм).
- Гель контактный.
- Кабель USB — mini USB.
- Зарядное устройство.
- Диск с ПО для ПК.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Чехол.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Режимы измерения толщины металла под покрытием	З–Э–П, Э–Э–Э
Диапазон контролируемых толщин (по стали) Т, мм:	
— с раздельно-совмещенными преобразователями общего назначения	0,5–300
— со специализированными раздельно-совмещенными преобразователями (под защитными покрытиями толщиной до 2 мм)*	0,6–100
— с совмещенными преобразователями (с линией задержки)	0,25–10
Скорость распространения ультразвука, м/с	1000–9999
Дискретность измерений, мм	0,1; 0,01
Основная погрешность измерения по диапазонам Т, мм:	
— Т = 0,25–10	±(0,005Т + 0,05)
— Т = 10–300	±(0,01Т + 0,1)
Габаритные размеры, мм	120 × 54 × 20
Питание: Li-Ion аккумулятор, В	3,7
Диапазон рабочих температур для прибора (базовый), °С	–20...+50**
Диапазон рабочих температур для преобразователей (базовых), °С — для серии –А — для серии –Е	 От -40 до +50 и кратковременно до +75 От -10 до +40
Диапазон рабочих температур для преобразователей (высокотемпературных), °С	До 350
Время непрерывной работы, ч	9
Масса прибора, г	<150
Количество результатов измерений, сохраняемых в памяти	100 000
Количество А- и В- сканов, сохраняемых в памяти	500

** Зависит от характеристик контролируемого материала, характеристик покрытий и типа преобразователя.*

*** От –30 до +50 °С при питании от внешнего аккумулятора.*

Преобразователи для Булат 3

Серия 01	Стандартные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия 02	Широкодиапазонные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия Т	Высокотемпературные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия 04	Малогабаритные раздельно-совмещенные преобразователи
П111–Х	Контактные совмещенные прямые преобразователи (только для «Булат 3»)
Серия Е	Раздельно-совмещенные преобразователи для работы через покрытие (только для «Булат 3»)

Раздельно-совмещенные преобразователи стандартные (серия 01) и широкодиапазонные (серия 02)







Тип	П112–10–6/2–А–01, П112–10–6/2–А–02		П112–5–10/2–А–01, П112–5–10/2–А–02		П112-2,5-12/2-А-01	П112–10–6/2–А–04	П112–10–4/2–А–04	П112–10–2×8–А–04
	Серия 01	**Серия 02**	**Серия 01**	**Серия 02**				
Назначение	Измерение остаточной толщины стенок металлических и неметаллических изделий при изготовлении, эксплуатации и ремонте					Измерение толщины малогабаритных изделий в труднодоступных местах (турбинные лопатки, лонжероны, трубы малой толщины) и в местах, требующих локальности измерения (малого контактного пятна). Преобразователи хорошо зарекомендовали себя в авиационной промышленности		
Диапазон измеряемых толщин по стали, мм	0,6–15	0,5–30	1,5–100	1,0–200	3,0-200	0,5–10 0,4–10 (по Al)	0,5–10	0,5–10
Рабочая частота, МГц ±5 %	10		5		2,5	10	10	10
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø8		Ø12		Ø15	Ø7	Ø4,8	2 × 8
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	R5 / S1,2	R5 / S1,1	R10 / S2		—	R5 / S1,1	R3 / S0,8	R2 / S0,8
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	40	80	160	160	40	40	40	
Габариты, мм	Ø18 × 25		Ø18 × 25		Ø25 × 45	Ø11 × 15	Ø9 × 16	4,6 × 9,9 × 31
Отличительные особенности	Серия А–01 и А–02: — призмы из износостойкой пластмассы; — хороший акустический контакт на шероховатых и сильно корродированных поверхностях. Серия А–02 отличается более широким диапазоном измеряемых толщин					— Малые габаритные размеры. — Высокая локальность измерения, малая рабочая поверхность. — Измерение толщин от 0,5 мм. — Улучшенная околоповерхностная чувствительность при контроле язвенной коррозии		

Раздельно-совмещенные преобразователи высокотемпературные (серия Т)



Тип	П112–5–10/2–Т–01	П112–10–6/2–Т–01
Назначение	Измерение остаточной толщины стенок труб, котлов и других изделий с высокой температурой нагрева (до 350 °С).	
Диапазон измеряемых толщин по стали 180, мм	1,0–100	0,8–20
Рабочая частота, МГц ±5 %	5	10
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø11	Ø7
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	R10 / S2	R5 / S1,2
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	80	40
Габариты, мм	Ø26 × 48	Ø26 × 50
Отличительные особенности	— Высокая температурная стабильность характеристик. — Конструкция преобразователя обеспечивает удобную работу в рукавицах	

Преобразователи для контроля толщины стенок изделия под покрытием









Тип	П112–10–6/2–Е		П112–5–10/2–Е		П111–S5C	П111–S2C
Метод измерения	З-Э-П	Э-Э-Э	З-Э-П	Э-Э-Э	Э-Э-Э	Э-Э-Э
Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	0,6÷25	0,6÷10	1,5÷300	1,0÷20	1,0÷50,0	2,0÷50,0
Толщина покрытия, мм	≤0,5	≤1,0	≤1,0	≤2,0	≤2,0	≤2,0
Диапазон измеряемых толщин по стали 180, мм	0,6–50		1,0–300		1,0–50	2,0–50
Рабочая частота, МГц ±5 %	10		5		5	2,25
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø8		Ø12		Ø16	Ø16
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	R5 / S1,2		R20 / S3		R20 / S3	R20 / S3
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	40		80		160	160
Габариты, мм	Ø25 × 45		Ø25 × 45		Ø25,5 × 46	Ø25,5 × 46
Отличительные особенности	При использовании метода З-Э-П позволяют оценить толщину покрытия				Хорошо согласуются с шероховатой поверхностью	

Совмещенный преобразователь с линией задержки



Тип	П111-15-Л16	
Метод измерения	Э-Э-Э	
Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	0,25÷10	0,25÷4
Толщина покрытия, мм	Без покрытия	≤ 0,5
Рабочая частота, МГц ±5 %	15	
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø7,4	
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	R10 / S1,2	
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	40	
Габариты, мм	Ø14,2 × 27,4	
Отличительные особенности	Контроль малых толщин	

Преобразователи для контроля толщины стенок изделия под водой



Тип	П112–5–10/2–Е		П111–S2C	П111–S5C
Метод измерения	З-Э-П	Э-Э-Э	Э-Э-Э	Э-Э-Э
Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	1,5÷300	1,0÷20	2,0÷50,0	1,0÷50,0
Толщина покрытия, мм	≤1,0	≤2,0	≤2,0	≤2,0
Диапазон измеряемых толщин по стали 180, мм	1,0–300		2,0–50	1,0–50
Рабочая частота, МГц ±5 %	5		2,25	5
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø12		Ø16	Ø16
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	R20 / S3		R20 / S3	R20 / S3
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	80		160	160
Габариты, мм	Ø25,5 × 55		Ø25,5 × 56	Ø25,5 × 46
Отличительные особенности			Хорошо согласуются с шероховатой поверхностью	

Булат 7

Универсальный автокалибруемый ультразвуковой толщиномер

Внесён в ГРСИ | НОВАЯ РАЗРАБОТКА

Назначение

Измерение толщины стенок конструкций, изготовленных из металла и пластика (в том числе под защитными покрытиями толщиной до 1 мм).

Отличительные особенности

- Комплект износостойких преобразователей (А5 и А10), обеспечивающий возможность решения большинства задач измерения на промышленных объектах.
- Контроль изделий с температурой поверхности до +135°С (при использовании преобразователя А5).
- Измерение толщины стенок металлических изделий под диэлектрическими покрытиями (в режиме ЭХО–ЭХО).
- Наличие режима компенсации погрешности, вызванной изменением скорости ультразвука от температуры.
- Корпус, обеспечивающий защиту от ударов и неблагоприятных погодных факторов.
- Большой цветной графический дисплей TFT 2,8”, 320 × 240 пикселей.
- Автоматическое распознавание преобразователей.
- Автоматическая программно-аппаратная установка нуля преобразователей.
- Сохранение результатов измерения в памяти прибора, с режимом последующего просмотра и передачи их в ПК.
- Габариты, форма и эргономика блока обработки информации, обеспечивающие удобство удержания и считывания информации, а также возможность работы с клавиатурой одной рукой при измерениях.



Комплект поставки

- Блок обработки информации с преобразователями (А5, А10 по выбору). Количество и номенклатура преобразователей указывается при заказе.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Кабель связи с компьютером (USB —USB type C).
- Зарядное устройство.
- Ультразвуковой гель.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики	
Диапазон контролируемых толщин (по стали) Т, мм	
Преобразователь А5	
— в режиме Зонд-Эхо	От 1,5 до 300
— в режиме Эхо-Эхо	От 1 до 20 (в том числе через покрытие до 1 мм)
Преобразователь А10	
— в режиме Зонд-Эхо — в режиме Эхо-Эхо	От 0,6 до 25 От 0,6 до 8 (в том числе через покрытие до 0,25 мм)
Основная погрешность измерения по диапазонам Т, мм	
Т = 0,6 – 10,0	± (0,005т + 0,1)
Т = 10,1-300,0	± (0,01т + 0,1)
Диапазон задания скорости ультразвука, м/с	От 1000 до 9999
Дискретность измерений	
— в диапазоне до 99,99 мм — свыше 99,99 мм	0,01; 0,1 0,1
Диапазон рабочих температур	
— для блока обработки, °С	От -20 до +50
— для преобразователей А5, °С — для преобразователей А10, °С	От -20 до +135 От -20 до +50 и кратковременно до +70
Память результатов измерений	512 групп и до 256 изм./группу
Питание	Встроенный Li-Pol аккумулятор, 3,7 В
Габаритные размеры, мм	140 × 65 × 25
Масса, не более, г	200
Время непрерывной работы, не менее, ч	12

Преобразователи для Булат 7

Раздельно-совмещенные преобразователи





Тип	А5		А10	
Назначение	Измерение остаточной толщины стенок металлических и неметаллических изделий без или с защитным покрытием при изготовлении, эксплуатации и ремонте			
Рабочая частота, МГц ±5 %	5		10	
Метод измерения	З-Э	Э-Э	З-Э	Э-Э
Диапазон измеряемых толщин (по стали), мм	1,5–300,0	1,0–20,0	0,6–25,0	0,6–8,0
Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	—	1,0 – 20,0	—	0,6 – 8,0
Толщина покрытия, мм	—	1,0	—	0,25
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	20/S3		10/S2	
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø14		Ø9	
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	160		80	
Габариты, мм	Ø25×35		Ø25×35	
Отличительные особенности	Основной преобразователь для проведения контроля		Контроль труб и криволинейных конструкций	

Булат 1М

Ультразвуковой толщиномер

Внесён в ГРСИ

Назначение

Измерение толщины стенок изделий из металлических и неметаллических материалов (листов, емкостей, труб, трубопроводов, а также мостовых, корпусных, транспортных и других конструкций; в том числе сильно корродированных, с накипью и т. д.) в процессе их эксплуатации или после изготовления.



Отличительные особенности

- Большое число износостойких преобразователей различного назначения.
- Автоматическое определение типа подключенного преобразователя.
- Расширенный температурный диапазон для базовой версии (от –20 °С до +50 °С).
- Цветной высококонтрастный графический дисплей TFT 2,4”, 320 × 240 пикселей.
- Сохранение до 30 настроек и до 500 результатов, с возможностью просмотра и передачи по каналу USB в ПК.
- Подключение преобразователей без встроенной памяти (только для преобразователей производства ООО «КОНСТАНТА»).
- Габариты, форма и эргономика блока обработки информации обеспечивают удобство удержания и считывания информации, а также возможность работы с клавиатурой одной рукой при измерениях.
- Цифровая (с помощью кнопок) регулировка чувствительности.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи (количество и тип — по выбору заказчика).
- Гель контактный.
- Кабель USB — mini USB.
- Зарядное устройство.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики	
Диапазон контролируемых толщин, Т, мм	0,5–200*
Скорость распространения ультразвука, м/с	1000–9000
Основная погрешность измерения, мм	±(0,002Т + 0,05)
Температурный диапазон, °С	–20...+50
Габариты, мм	120 × 54 × 20
Масса с элементом питания, г	150
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор
Диапазон регулировки чувствительности, дБ	23

** Зависит от характеристик контролируемого материала и типа преобразователя.*

Преобразователи для Булат 1М

Серия 01	Стандартные раздельно-совмещенные преобразователи
Серия 02	Широкодиапазонные раздельно-совмещенные преобразователи

Раздельно-совмещенные преобразователи стандартные (серия 01) и широкодиапазонные (серия 02)



Тип	**П112–10–6/2–А–01, П112–10–6/2–А–02**		**П112–5–10/2–А–01, П112–5–10/2–А–02**		**П112–5–6/2–А–01, П112–5–6/2–А–02**	
	Серия 01	**Серия 02**	**Серия 01**	**Серия 02**	**Серия 01**	**Серия 02**
Назначение	Измерение остаточной толщины стенок металлических и неметаллических изделий при изготовлении, эксплуатации и ремонте					
Диапазон измеряемых толщин по стали 180, мм	0,6–15	0,5–20	1,5–200	1,0–200	1,2-30	1,0-30
Рабочая частота, МГц ±5 %	10		5		5	
Размер контактной поверхности, не более, мм	Ø8		Ø12		Ø8	
Мин. радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	R5 / S1,2	R5 / S1,1	R10 / S2		R5 / S1,5	R5 / S1,5
Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	40	80	120		40	80
Габариты, мм	Ø18 × 25		Ø18 × 25		Ø18 × 25	Ø18 × 25
Отличительные особенности	Серия А–01 и А–02: — призмы из износостойкой пластмассы; — хороший акустический контакт на шероховатых и сильно корродированных поверхностях. Серия А–02 отличается более широким диапазоном измеряемых толщин					

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.2 | СТАНДАРТНЫЕ ОБРАЗЦЫ

Комплект стандартных образцов толщины КУСОТ–180

Назначение



Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ–180 предназначен для аттестации и поверки толщиномеров, работающих в диапазоне толщин 0,2..300 мм по стали, 1..300 мм по алюминию и 1..100 мм по латуни. Комплект включает в себя образцы в количестве 132 шт., объединенные в 7 наборов, каждый набор упакован в кейс.

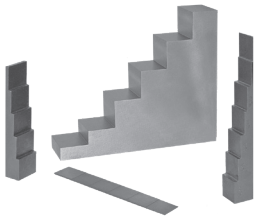
Комплект КУСОТ–180 проходит метрологическую аттестацию, по результатам которой выдается сертификат о калибровке.

Комплект поставки

№ набора	Стандартные образцы толщины	Материал образцов	Перечень образцов толщины, мм
№ 1 23 образца	Плоскопараллельные	Латунь Л63	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 90, 100
№ 2 23 образца	Плоскопараллельные	Сплав Д16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 75, 90, 100
№ 3 31 образец	Плоскопараллельные	Сталь 40Х13	0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12; 15; 18; 20; 25; 30; 35; 40; 45; 50; 75; 90; 100.
№ 4 4 образца	Плоскопараллельные	Сталь 40Х13 Сплав Д16	200, 300 200, 300
№ 5 26 образцов	Шероховатые	Сталь 40Х13	1,5–Rz10; 1,5–Rz40; 1,5–Rz80; 1,5–Rz160; 3–Rz40; 3–Rz80; 3–Rz160; 3–Rz320; 30–Rz10; 30–Rz40; 30–Rz80; 30–Rz160; 100–Rz40; 100–Rz80; 100–Rz160; 100–Rz320; 1,5с (4 шт.); 3с (4 шт.); 30с (1 шт.); 100с (1 шт.)
№ 6 18 образцов	Криволинейные	Сталь 40Х13	1,5–R10; 2–R10; 3–R10; 1,5–R20; 2–R20; 3–R20; 1,5–R30; 2–R30; 3–R30; 1,5С (3 шт.); 2С (3 шт.); 3С (3 шт.)
№ 7 7 образцов	Непараллельные	Сталь 40Х13	0,15–6,85 (1°); 0,15–19,85 (3°); 1,5–60 (10°); 1,5–100 (15°); 92–100 (10°); 137–150 (15°); 142–150 (10°)

ОС

Образец «ступенька»



Настроечные образцы толщины для оперативной юстировки ультразвуковых толщиномеров, согласно ОСТ 5Р.5550–85, ПНАЭ Г–7–031–91, РД РОСЭК–006–97.

- По требованию заказчика образцы «ступенька» могут быть изготовлены из сталей марок Ст. 20, Ст. 3, 09Г2С, 12Х18Н10Т, 40Х13, а также алюминиевого сплава Д16. Изготовление образцов из сталей других марок производится при условии предоставления материала заказчиком.
- По требованию заказчика образцы «ступенька» проходят метрологическую аттестацию, по результатам которой выдается сертификат о калибровке.
- По требованию заказчика образец «ступенька» может быть изготовлен с разным набором толщин.

Основные технические характеристики

Условное обозначение	Толщины ступеней, мм
ОС–1	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,9; 1,2; 1,5
ОС–2	1, 2, 5, 7, 10, 12, 15
ОС–3	10, 20, 40, 60, 80, 100
ОС–4	2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5
ОС1.1 авиационный комплект	0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,9; 1,2; 1,5
ОС1.2 авиационный комплект	1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 7.0

КОНСТАНТА КТ

Портативный многофункциональный твердомер, реализующий три стандартизованных метода измерений – Leeb, UCI и PR

КОНСТАНТА

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ D
Динамический преобразователь по методу Leeb (измерение твердости для большинства промышленных задач)



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ U-50N
Ультразвуковой преобразователь по методу Ultrasonic Contact Impedance (измерение твердости малогабаритных и тонкостенных изделий)

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ SPR-A
Статический преобразователь по методу Portable Rockvell с модулем автоматического приложения нагрузки (измерение твердости черных и цветных металлов)

ПРИБОРЫ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

constanta.ru

2.3 | ТВЕРДОМЕРЫ МЕТАЛЛОВ

Константа КТ

Твердомер портативный многофункциональный

Внесён в ГРСИ

ГОСТ Р ИСО 7619-1, ГОСТ 24621, ISO 16859, ISO 18265
ASTM A1038, ASTM B724, ASTM E140, DIN 50159, DIN 50157



Назначение

Малогабаритный прибор с набором сменных преобразователей, предназначенных для достоверного измерения твердости и временного сопротивления σ широкого спектра сталей (углеродистых, низколегированных, высоколегированных, нержавеющих), чугунов и цветных металлов.

Методы измерения твердости

- Динамический метод Либа (Leeb) в соответствии со стандартами ISO 16859, ASTM E140 и ISO 18265.
- Ультразвуковой метод контактного импеданса (UCI), в соответствии со стандартами ASTM A1038, DIN 50159, ASTM E140 и ISO 18265.
- Прямой статический метод измерения твердости в соответствии со стандартами DIN 50157 (стали), ASTM B724 (цветные металлы), ASTM E140 и ISO 18265.
- Метод определения твердости по Шору A и D, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7619 -1-2009 и ГОСТ 24621-91 (ISO 868-85).

Отличительные особенности

- Универсальный прибор, реализующий четыре метода измерения твердости.
- Большое число сменных преобразователей и оснасток для контроля деталей различной формы и размеров.
- Результаты измерения твердости прямым статическим методом не зависят от модуля упругости испытуемого образца.
- Применение в лабораторных и производственных условиях.
- Широкий выбор функций и настроек: допусковый контроль, статистическая обработка результатов измерений, запись и хранение результатов в памяти прибора.
- Цветной TFT дисплей с диагональю 2,4”.
- Встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея.
- Ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками, износостойкое стекло.
- Расширенный диапазон рабочих температур.

Комплект поставки

- Измерительный блок с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика).
- Зарядное устройство.
- Кабель связи с компьютером по USB.
- Руководство по эксплуатации.
- Паспорт.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Шкалы твердости		HRC, HB, HV, HRA, HRB, HSD, σ, HL
Основная погрешность измерения	по Бринеллю, HB	10
	по Роквеллу, HRC	1,5
	по Виккерсу, HV	12
	по Шору, HSD	2
	временного сопротивления $\sigma_в$, (предел прочности), %, не более	5
Число замеров для вычисления среднего		До 99
Число ячеек памяти результатов измерения		До 1000 (с возможностью разбивки на группы)
Питание: Li-Ion аккумулятор, В		3,7
Время непрерывной работы, ч		12
Диапазон рабочих температур, °С		–30...+40 °С
Габаритные размеры, мм		125 × 55 × 20
Масса прибора, г		120

Материалы, шкалы твердости, диапазоны измерений

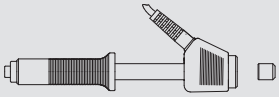
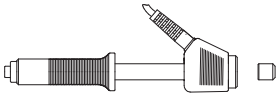
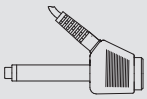
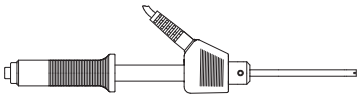
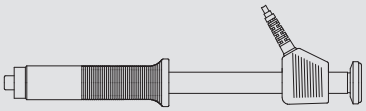
Материалы	Шкала твёрдости	Leeb				UCI	Portable Rockwell
		D, DC	DL	G	C	U-10N, U-50N, U-100N	SPR, SPR-A
Сталь, легированная сталь	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	81–654	81–654	81–654	81–654	100–500	100–500
	HV	81–955	81–955	81–955	81–955	100–940	100–940
	HRC	20,4–67,1	20,4–67,1	20,4–67,1	20,4–67,1	20,0–68,0	20,0–68,0
Аустенитная нержавеющая сталь	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	85–650	85–650	85–650	85–650	100–940	100–940
	HV	84–802	84–802	84–802	84–802	100–940	100–940
	HRC	20,0–62,4	20,0–62,4	20,0–62,4	20,0–62,4	20,0–50,3	20,0–50,3
Чугун с пластинчатым графитом	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	93–334	93–334	93–334	93–334	—	—
Чугун со сферическим графитом	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	131–387	131–387	131–387	131–387	—	—
Латунь	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	40–173	40–173	40–173	40–173	42–169	42–169
	HV	63–195	63–195	63–195	63–195	100–940	100–940
	HRB	20,0–95,3	20,0–95,3	20,0–95,3	20,0–95,3	20,0–93,5	20,0–93,5
Бронза	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	60–290	60–290	60–290	60–290	42–169	42–169
Медь	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	45–315	45–315	45–315	45–315	41–119	41–119
	HV	51–129	51–129	51–129	51–129	100–940	100–940
	HRB	20,0–67,0	20,0–67,0	20,0–67,0	20,0–67,0	20,0–67,0	20,0–67,0
Алюминиевые сплавы	HL*	300–890	560–950	300–750	300–960	—	—
	HB	19–164	19–164	19–164	19–164	40–160	40–160
	HV	20–172	20–172	20–172	20–172	100–940	100–940
	HRB	23,8–84,6	23,8–84,6	23,8–84,6	23,8–84,6	28,0–91,0	28,0–91,0

** — HLD для преобразователей D и DC, HLDL для преобразователей DL, HLC для преобразователей C и HLG для преобразователей G. Полный перечень материалов и шкал твёрдости представлен в руководстве по эксплуатации.*

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Преобразователи к твердомеру Константа КТ

Динамические преобразователи D, DC, C, DL, G

Тип D		Универсальный стандартный преобразователь для решения большинства промышленных задач измерения твердости.
Тип C		Предназначен для контроля изделий с повышенными требованиями к величине отпечатка, деталей с поверхностным упрочнением и гальваническими покрытиями, а также тонкостенных и чувствительных к ударам деталей.
Тип DC		Преобразователь с укороченной конструкцией, предназначенный для решения задач измерения твердости внутренних поверхностей деталей в ограниченном пространстве.
Тип DL		Предназначен для решения задач измерения в труднодоступных местах, в стесненном пространстве и при контроле внутренних поверхностей.
Тип G		Предназначен для контроля массивных деталей с повышенной шероховатостью, например, поковок или литья, материалов с крупнозернистой структурой (чугун) и грубой поверхностью.

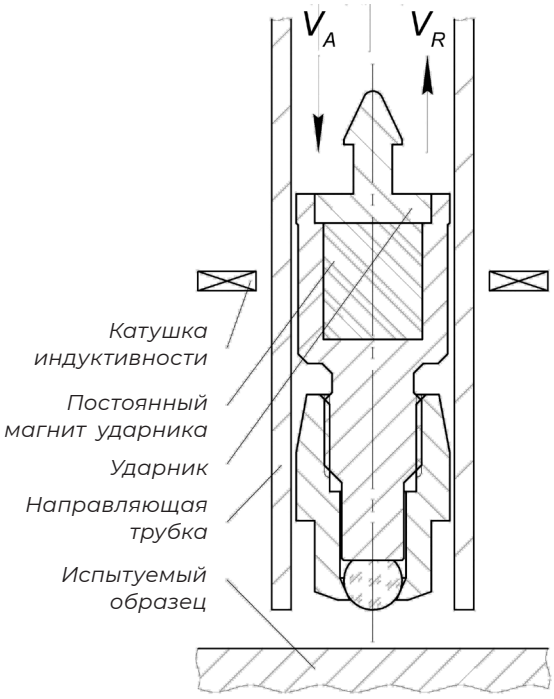
Принцип действия

Преобразователь устанавливается на контролируемый образец, после нажатия кнопки на преобразователе происходит процесс измерения твердости, в ходе которого ударник с магнитом, разогнанный с помощью пружины до скорости V_A, пролетая через катушку индуктивности, наводит в ней ЭДС, пропорциональную скорости падения. После взаимодействия с поверхностью испытуемого образца ударник отскакивает со скоростью V_R и, проходя через катушку индуктивности, наводит в ней ЭДС, пропорциональную скорости отскока. На основании полученных значений скоростей твердость по Либу вычисляется из выражения:

$$HL = 1000 \frac{V_R}{V_A},$$

где V_R — скорость отскока ударника;
V_A — скорость удара.

Измеренное значение твердости по Либу с использованием записанных в памяти прибора переводных таблиц (в соответствии со стандартами ASTM E140 и ISO 18265) переводится в значение твердости по требуемой шкале HB, HC, HV и др. для выбранной группы металлов (сплавов).

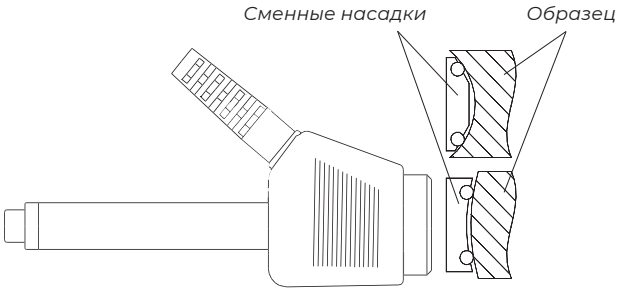


Основные технические характеристики

Тип	Минимальная масса объекта контроля, кг	Минимальная толщина объекта контроля, мм	Максимальная шероховатость поверхности объекта контроля Ra, мкм	Габаритные размеры, мм	Масса, г
D	5	25	3,2	55×30×150	200
DC	5	25	3,2	55×30×95	150
C	1,5	10	1,6	55×30×145	200
DL	5	25	3,2	55×30×200	200
G	15	70	12,5	70×40×260	400

Минимальные толщина и масса объектов контроля со сцеплением с жесткой опорой меньше.

Принадлежности для динамических преобразователей



Назначение

Опорные кольца и насадки предназначены для установки ударных преобразователей типа D, DC и C твердомера КТ на вогнутых и выпуклых цилиндрических или сферических поверхностях различных изделий. Выбор кольца или насадки должен соответствовать техническим параметрам контролируемой поверхности.

	Обозначение	Вид поверхности
	Z10-15 Z14,5-30 Z25-50	Выпуклые цилиндрические поверхности с радиусами 10-50 мм
	HZ11-13 HZ12,5-17 HZ16,5-30	Вогнутые цилиндрические поверхности с радиусами 11-30 мм
	K10-15 K14,5-30	Выпуклые сферические поверхности с радиусами 10-30 мм
	HK11-13 HK12,5-17 HK16,5-30	Вогнутые сферические поверхности с радиусами 12,5-30 мм
	UN	Выпуклые поверхности радиусом от 10 мм



Динамические преобразователи DC, D, C, DL, G



Применение динамического преобразователя

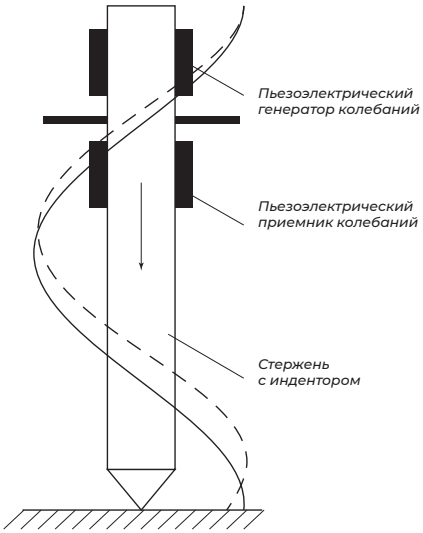
Ультразвуковые преобразователи U-10N, U-50N, U-100N



Принцип действия

Преобразователь устанавливается на контролируемый образец, после чего к корпусу преобразователя прикладывается нагрузка.

В отсутствие контакта с поверхностью стержень колеблется на частоте ~80 кГц. При внедрении индентора в испытуемый образец в результате приложения нагрузки частота колебаний стержня меняется в зависимости от глубины внедрения *h*. Изменение частоты пропорционально площади контакта индентора с поверхностью. При достижении максимальной нагрузки (1, 5 или 10 кг в зависимости от модификации измерительного преобразователя) измеряется сдвиг частоты ΔFr. Числа твердости HV (UCI) определяют из градуировочной характеристики HV(ΔFr), связывающей значение твердости с изменением частоты колебаний стержня.



Основные технические характеристики

	U–10N	U–50N	U–100N
Назначение	Для контроля изделий с повышенными требованиями к величине отпечатка, деталей с поверхностным упрочнением и гальваническими покрытиями	Для решения большинства промышленных задач измерения твердости	Для контроля изделий с повышенной шероховатостью, плохо подготовленной грубой поверхностью
Испытательная нагрузка, Н, кг	10 (1)	50 (5)	100 (10)
Минимальная толщина испытуемого образца*, мм	2		
Минимальная масса испытуемого образца, в зависимости от конфигурации объекта контроля*, кг	от 0,3 до 1		
Стороны отпечатков на изделиях**, мм	0,058	0,130	0,180
Глубина отпечатков на изделиях**, мм	0,017	0,038	0,052
Максимальная допустимая шероховатость поверхности, Ra, мкм	0,8	1,6	3,2
Габариты, мм	Ø26 × 140 (Ø36 × 140 с плоской насадкой)		
Особенности	Оставляет отпечаток меньшей глубины и размера по сравнению с преобразователем U–50N	Наилучшее соотношение величины отпечатка и удобства работы с преобразователем	Меньшее влияние шероховатости и других параметров поверхности объекта контроля

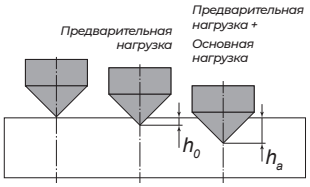
** — для притертых образцов.*

*** — для образцов твердостью 400 НВ.*

Статический преобразователь SPR

Принцип действия

Преобразователь устанавливается на контролируемый образец, после чего к корпусу преобразователя прикладывается нагрузка.



В момент приложения предварительной нагрузки производится измерение глубины h_0 проникновения индентора в материал.

После приложения общей нагрузки и кратковременной выдержки производится повторное измерение глубины h_a проникновения индентора в материал.

Далее по результатам измерений находится разница глубин проникновения индентора по следующей формуле:

$$\Delta = h_a - h_0,$$

где h_a — глубина проникновения при полной нагрузке,
h_0 — глубина проникновения при предварительной нагрузке.

Полученная разница глубин внедрения отражает степень пластической деформации испытуемого материала и, соответственно, является прямой мерой твердости материала. На основании полученной разницы по градуировочной характеристике определяется твердость материла по шкале HRC.



Измеренное значение твердости с использованием записанных в памяти прибора переводных таблиц (в соответствии со стандартами ASTM E140 и ISO 18265) переводится в значение твердости по требуемой шкале HB, HC, HV и др. для выбранной группы металлов (сплавов).

Отличительные особенности

- Малая рабочая нагрузка преобразователя позволяет измерять поверхностную твердость.
- Преобразователь не предъявляет требований к массе образцов.
- Преобразователь позволяет измерять твердость неметаллов.

Основные технические характеристики	
Погрешность измерения глубины внедрения, не более, мкм	±0,3(ASTM E18–03)
Нагрузка: — предварительная, Н, кг — предварительная и основная нагрузка, Н, кг	 10 (1) 50 (5)
Угол заострения алмазного индентора, град	100 ± 0,5
Габаритные размеры, мм	Ø53 × 105
Масса, г	340

Статический преобразователь SPR-A

Принцип действия

Принцип действия и методика проведения измерений преобразователем SPR-A идентичны преобразователю SPR. Основное отличие преобразователя SPR-A от преобразователя SPR заключается в том, что приложение нагрузки, необходимой для проведения измерений, осуществляется модулем автоматического приложения нагрузки, а не с использованием усилий оператора. Процедура измерений полностью автоматизирована, необходимо лишь удерживать преобразователь на контролируемом образце. Запуск измерения осуществляется нажатием кнопки, расположенной на верхней крышке модуля.

За счет автоматизации процесса приложения измерительной нагрузки в процессе проведения измерений исключается человеческий фактор, повышается повторяемость и воспроизводимость результатов измерений.

Питание модуля автоматического приложения нагрузки осуществляется от встроенного Li-Ion аккумулятора.

Модулем автоматического приложения нагрузки могут быть снабжены ранее выпущенные преобразователи SPR.



Основные технические характеристики	
Габаритные размеры суммарные, мм	Ø60 × 225
Габаритные размеры модуля*, мм	Ø60 × 130
Масса суммарная, г	1050
Масса модуля*, г	730
Время проведения одного измерения, с	5–7
Количество измерений на одном цикле заряда, не менее	100

** Технические характеристики отдельно взятого модуля автоматического приложения нагрузки без закрепленного преобразователя.*

Использование комплексного подхода для контроля твердости

Комплексный подход к измерению твердости с использованием нескольких типов преобразователей позволяет сократить влияние массы и толщины испытуемых образцов (объектов контроля) на результат измерений динамическими и ультразвуковыми преобразователями.

Реализация комплексного подхода

1. Провести серию из пяти и более измерений твердости преобразователем SPR (или его модификацией SPR-A), выбрав необходимые материал и шкалу, в исследуемой части испытуемого образца. Записать среднее значение по количеству проведенных измерений.
2. Провести серию из пяти и более измерений твердости динамическим или ультразвуковым преобразователем, выбрав необходимые материал и шкалу, в этой же части испытуемого образца. Записать среднее значение по количеству проведенных измерений.
3. Приняв за опорное значение твердости среднее значение по количеству проведенных измерений преобразователем SPR (или его модификацией SPR-A), ввести корректировку показаний для динамического или ультразвукового преобразователя. В ходе дальнейших измерений введенная корректировка будет автоматически учитываться при выводе результатов измерений.

Подробнее комплексный подход описан в руководстве по эксплуатации на твердомер.

Рекомендации по выбору преобразователей при проведении измерений твердомером «Константа КТ»

	Leeb	Portable Rockwell	UCI
Нефте- и газоснабжение			
Шов, основной металл и ЗТВ			√
Сосуды давления		√	√
Фланцы	√	√	√
Трубы		√	√
Устьевая арматура		√	√
Автомобилестроение			
Блок цилиндров	√		
Штоки	√	√	√
Панели		√	
Шестеренки	√		√
Тормозная система		√	
Аэрокосмическая область			
Лопатки турбин		√	√
Клепочное соединение		√	
Обшивка		√	
Отливки	√		
Шасси	√		
Машиностроение			
Прокат	√	√	
Пружины	√	√	√
Балки / Трубы	√		√
Закаленные материалы	√		
Тросы		√	

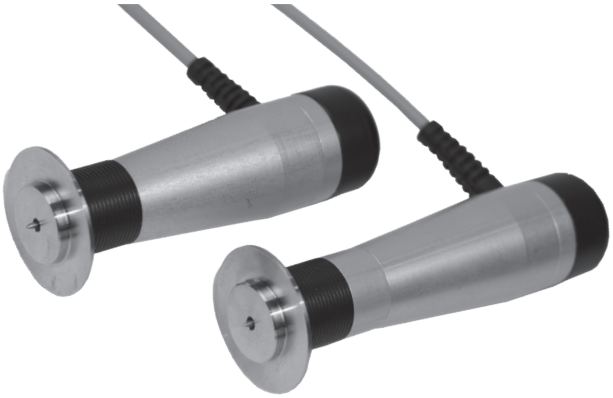
Преобразователи Шор A, D

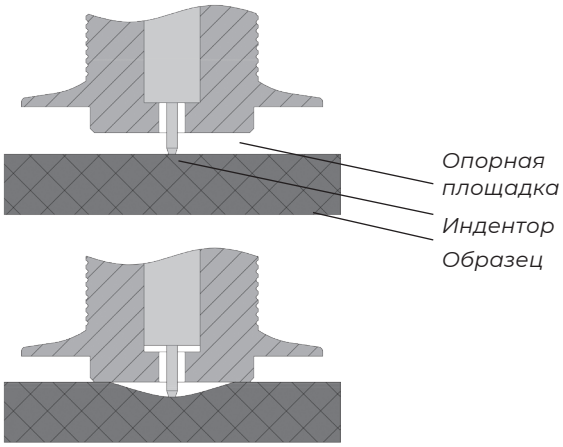
Принцип действия

Принцип действия преобразователя основан на вдавливании индентора в исследуемый материал с определенной силой. Глубина вдавливания индентора пропорциональна твердости по Шору.

Отсчет значения твердости производится по истечении (3 ± 1) с с момента соприкосновения индентора с образцом.

Для образцов, у которых наблюдается дальнейшее отчетливое погружение индентора, показатель отсчитывается по истечении (15 ± 1) с.





Основные технические характеристики

	Шор A	Шор D
Погрешность измерения глубины внедрения, мм	0,025	
Предварительная нагрузка, Н	0,550±0,075	—
Предельная нагрузка, Н	8,050±0,075	44,500±0,445
Диаметр индентора, мм	1,25±0,15	
Радиус скругления индентора при вершине конуса, мм	—	0,10±0,01
Диаметр плоской вершины индентора, мм	0,79±0,03	—
Угол сведения индентора, градус	35,00±0,25	30,00±0,25
Габаритные размеры, мм	Ø40×100	Ø40×110
Масса, г	130	140

2.4 | УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ ОСЕВОГО КАНАЛА РОТОРА ПАРОВЫХ ТУРБИН

Система контроля осевого канала ротора паровых турбин УКТ–2

Устройство контроля осевого канала ротора паровых турбин

СО 153–34.17.440–2003, ТУ 4276–024–27449627–07

Назначение

Система визуально-оптического, ультразвукового и вихретокового контроля стенок осевого канала роторов паровых турбин, эксплуатирующихся при температуре пара 450 °С и выше, предназначена для проведения работ при продлении срока их эксплуатации сверх паркового ресурса в соответствии с требованиям инструкции СО 153–34.17.440–2003.

Отличительные особенности

Основной особенностью системы является гибкость формирования модульной структуры, определяемой объемом регламентных работ, применяемостью методов контроля на объекте и уровнем подготовки персонала. Все базовые компоненты системы размещены в одном ударопрочном кейсе. Допускается приобретение отдельных частей системы с последующей закупкой модулей при необходимости.

Система обеспечивает:

- визуально-оптический контроль поверхности канала для оценки качества зачистки поверхности, выявления уступов, технологических выборок, рисок, коррозионных повреждений и других видимых дефектов поверхности;
- ультразвуковой контроль объемными волнами подповерхностных дефектов различной ориентации в объеме металла ротора;
- вихретоковый контроль поверхностных эксплуатационных или металлургических дефектов с последующим детальным осмотром;
- запись в память результатов контроля для хранения и последующей обработки.

Базовый комплект поставки

- Транспортный ударопрочный кейс со встроенным видеомонитором и устройством записи.
- Модуль фронтальной видеокамеры.
- Модуль поперечной видеокамеры.
- Модуль опорный.
- Комбинированный ультразвуковой преобразователь.
- Штанга разборная.
- Образец для настройки ультразвукового дефектоскопа.
- Кабель управления и передачи сигналов.
- Паспорт.

В дополнение к базовому комплекту по желанию заказчика поставляется следующее оборудование:

- устройство дискретного перемещения сканера;
- одноканальный модуль вихретокового контроля для работы с вихретоковым дефектоскопом «Константа ВД1»;
- одноканальный модуль вихретокового контроля для работы с PELENG УДЗ–103ВД (имеет ультразвуковой и вихретоковый каналы);
- кабель для вихретокового преобразователя;
- вихретоковый дефектоскоп «Константа ВД1»;
- устройство зачистки осевого канала и хонингования;
- устройство автоподачи сканера (вариант с двухсторонним или односторонним доступом);
- ультразвуковой дефектоскоп.



Основные технические характеристики	
Модуль ультразвукового контроля :	
Частота максимума преобразования, МГц	2,5
Отклонение частоты, МГц, не более	±0,13
Размер пьезоэлемента, Ø, мм	12
Угол ввода ультразвуковых колебаний, град.	60
Количество каналов контроля	2
Модуль визуально-оптического контроля:	
Разрешение видеоизображения, ТВлин	660
Минимальная освещенность на объекте, люкс	0
Регулировка фокуса	Ручная
Размер экрана монитора, не менее, дюймов	15
Наличие подсветки	Да
Диаметр осевого канала, мм	80–130 и более
Длина сканирования, м	4,5
Устройство записи:	
Мониторинг в режиме реального времени в высоком разрешении с частотой смены кадров, fps	25
Время непрерывной многоканальной записи, не менее, ч	100
Резервное копирование на внешний флэш-накопитель или мобильный жесткий диск через порт USB	Да
Модуль вихретокового контроля:	
Тип преобразователя	Накладной, трансформаторный, трехобмоточный
Внешний диаметр сменного защитного колпачка, мм	7,5
Рекомендуемая частота тока возбуждения вихретокового преобразователя, при которой отстройка от зазора между преобразователем и искусственным дефектом наибольшая, кГц	70
Устройство зачистки:	
Частота вращения ротора на холостом ходу, об/мин	120-600
Диаметр зачистного инструмента	Определяется сменными элементами
Частота вращения под нагрузкой, об/мин	20 000
Номинальная потребляемая мощность, Вт	710
Выходная мощность, Вт	430
Масса без сетевого кабеля, кг	20

Испытательный образец для настройки ультразвукового дефектоскопа

Назначение

Образец выполнен в виде кольца с внутренним диаметром, равным диаметру осевого канала контролируемого ротора, с плоскодонными отражателями диаметром 2 мм для продольного и поперечного обнаружения дефектов. Образец изготовляется из той марки стали, из которой изготовлен ротор. Образец поставляется заказчику с сертификатом о калибровке.

Допускается применение упрощенного испытательного образца уменьшенного размера с боковыми цилиндрическими отражателями.



Контрольный образец СО для настройки вихретокового дефектоскопа

Назначение

Контрольный образец представляет собой два бруска с нанесенной на рабочую поверхность прорезью. Глубина прорези на одном бруске 0,5 мм, на другом — 2,0 мм.



Контрольный образец предназначен для проверки работоспособности, настройки чувствительности и порога срабатывания сигнализации вихретокового дефектоскопа.

2.5 | ВИХРЕТОКОВЫЕ ДЕФЕКТОСКОПЫ

Константа ВД1

Вихретоковый дефектоскоп

ГОСТ Р ИСО 15549, ГОСТ Р ИСО 12718

Внесён в ГРСИ

Назначение

- Обнаружение и оценка глубины поверхностных трещин в ферро- и неферромагнитных металлах и сплавах.
- Обнаружение подповерхностных дефектов в неферромагнитных металлах и сплавах.
- Обнаружение трещин во внутренних слоях многослойных конструкций.
- Обнаружение трещин, развивающихся со стороны, обратной стороне контроля.
- Обнаружение дефектов в электропроводящих композиционных материалах и углеграфитовых материалах.
- Контроль качества и оценка монолитности паяных и сварных соединений.
- Проведение контроля через неэлектропроводящие покрытия, в том числе переменной толщины.



Режим работы с комплексной плоскостью



Режим для работы с активными преобразователями



Активные преобразователи



Универсальные преобразователи

Отличительные особенности

- Дефектоскоп работает с преобразователями:
  - — активными, если предпочтителен вариант «включи и контролируй» или для обеспечения наивысшей чувствительности.
  - — универсальными, если требуется применение комплексной плоскости в соответствии с нормативами контроля или необходимы специфические настройки для решения широкого класса задач.
- Яркий дисплей 4” высокого разрешения.
- Универсальные преобразователи полностью совместимы как с дефектоскопом «КОНСТАНТА ВД1», так и с универсальными дефектоскопами с комплексной плоскостью, таких как Phasec, Nortec, Elotest и т. д.
- Активные преобразователи полностью совместимы как с прибором нового, так и старого поколения.
- При работе с активными преобразователями не требуется перенастройка прибора дефектоскопистом высокого уровня, так как при смене активного преобразователя прибор настраивается автоматически по данным, хранимым в самом преобразователе.
- Наличие статического и динамического режимов контроля.
- Возможность контроля через неравномерно распределенные защитные покрытия (лакокрасочные и др.) и загрязнения обеспечивается отстройкой от влияния зазора.
- Защита от истирания чувствительного элемента активного преобразователя обеспечивается керамической защитой.
- Контроль в труднодоступных местах.
- Аналоговая шкала для оперативного обнаружения дефекта и цифровая индикация для оценки глубины трещин.
- Индикация превышения порога:
  - — световая на преобразователе (у активных преобразователей);
  - — звуковая многотональная в блоке обработки информации и в наушниках.
- Расширенный диапазон рабочих температур.
- Сохранение результатов контроля в памяти прибора с последующей передачей в ПК для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы для ПК.

Комплект поставки

- Блок обработки информации с преобразователями (количество и тип по выбору заказчика).
- Меры или контрольные образцы (по требованию заказчика).
- Оснастки для уменьшения влияния человеческого фактора (по требованию заказчика).
- Зарядное устройство с кабелем связи с ПК.
- Наушники.
- Руководство по эксплуатации с методикой поверки.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Глубина обнаруживаемых дефектов, мм	От 0,05
Минимальное раскрытие обнаруживаемых трещин, мм	От 0,002
Диапазон частот тока возбуждения	От 5 Гц до 30 МГц
Индикация	Цветной IPS индикатор 4”; световая сигнализация на преобразователе; звуковая сигнализация в блоке обработки информации и через подключаемые наушники
Звуковая сигнализация	Многотональная по уровню сигнала; прерывистая по превышению порога
Диапазон рабочих температур, °С	–20...+50
Питание	Встроенный Li-ion аккумулятор
Время непрерывной работы, ч	12
Габаритные размеры, мм	165 × 75 × 25
Масса, г	400

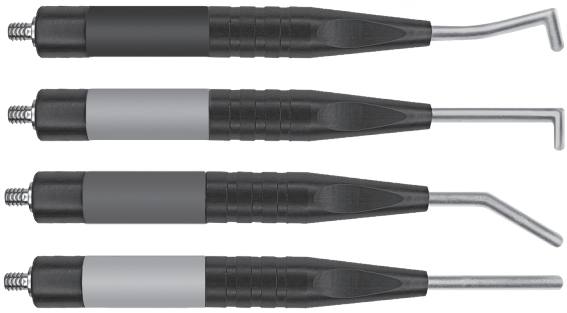
Преобразователи для вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью

Назначение

Преобразователи, используемые в комплекте с универсальными дефектоскопами с комплексной плоскостью различных производителей (КОНСТАНТА ВД1 Phasec, Nortec, Elotest и т. д.), предназначены для обнаружения и оценки глубины поверхностных трещин в ферро- и неферромагнитных металлах и сплавах.

Отличительные особенности

- Отличная стойкость к истиранию, защита чувствительного элемента из композиционного керамического материала.
- Двойное экранирование ферритовым экраном и неферромагнитной трубкой обеспечивает подавление краевого эффекта.
- При использовании вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью преобразователи могут работать в расширенном диапазоне частот: 1/3*f*...3*f* (где *f* — центральная частота тока возбуждения).
- Преобразователи в исполнении Bridge сбалансированы с высокой точностью с помощью встроенной балластной катушки, подключаются к дефектоскопу по мостовой схеме, обеспечивают высокое соотношение сигнал/шум.
- Преобразователи могут использоваться при контроле как ферромагнитных, так и неферромагнитных электропроводящих материалов.
- Различные исполнения преобразователей с прямой и изогнутой под различными углами трубкой.



Преобразователь с двойным изгибом трубки — PSx-xxxx-xS-D6,4/20

Преобразователь с трубкой, изогнутой под 90° — PSx-xxxx-xS-R6,4/28

Преобразователь с трубкой, изогнутой под 45° — PSx-xxxx-xS-C19,5/14

Преобразователь с прямой трубкой PSx-xxxx-xS-S28

Расшифровка обозначений преобразователей

P	S	B	—	002M	—	3S	—	R	13/28	C
1	2	3		4		5		6	7	8

1		**P**robe	Преобразователь
2	Назначение	**S**urface **W**eld **U**nder surface **B**olt hole manual **I**nternal diameter S**C**reen	Для выявления поверхностных дефектов Для выявления дефектов сварных швов Для выявления подповерхностных дефектов Для ручного контроля отверстий Внутренний проходной Экранный преобразователь
3	Тип	**A**bsolute **B**ridge **R**eflection **D**ifferential bridge D**I**fferential reflection	Абсолютный Абсолютный со встроенной балластной катушкой Абсолютный трансформаторный Дифференциальный параметрический Дифференциальный трансформаторный
4	Центральная частота тока возбуждения	xxx**H** xxx**K** xxx**M**	Центральная частота тока возбуждения в герцах Центральная частота тока возбуждения в килогерцах Центральная частота тока возбуждения в мегагерцах
5	Размер чувствительного элемента	x x**S**hielded	Диаметр неэкранированного чувствительного элемента, мм Диаметр экранированного чувствительного элемента, мм
6	Исполнение корпуса преобразователя	**S**traight **R**ight Angled **C**rank **D**ouble crank	С прямой трубкой С трубкой, изогнутой под 90° С трубкой, изогнутой под 45° С двойным изгибом трубки (15° + 90°)
7	Геометрические размеры корпуса, мм	XX YY/ZZ	Длина от начала прямой трубки до пластикового корпуса Длина от начала трубки до первого изгиба / длина от первого изгиба до пластикового корпуса
8	Особенности	**C**opper	Медная гнущаяся трубка

Основные технические характеристики

Обозначение преобразователя	Частота тока возбуждения	Диаметр трубки, мм	Конфигурация	Разъем
PSA-200k-4S-xxx	200 кГц	4,4	Absolute	Microdot
PSA-200k-3S-xxx	200 кГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-500k-4S-xxx	500 кГц	4,4	Absolute	Microdot
PSA-500k-3S-xxx	500 кГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-002M-3S-xxx	2 МГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-002M-2S-xxx	2 МГц	2,3	Absolute	Microdot
PSA-006M-2S-xxx	6 МГц	2,3	Absolute	Microdot
PSB-200k-4S-xxx	200 кГц	4,4	Bridge	Lemo 4 way
PSB-200k-3S-xxx	200 кГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-500k-4S-xxx	500 кГц	4,4	Bridge	Lemo 4 way
PSB-500k-3S-xxx	500 кГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-002M-3S-xxx	2 МГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-002M-2S-xxx	2 МГц	2,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-006M-2S-xxx	6 МГц	2,3	Bridge	Lemo 4 way

Примечание. *Стандартными геометрическими размерами трубки («xxx» в таблице) считаются:*
S28, R2.7/28, R6.4/28, R12.7/28, D2.7/28, D6.4/28, D12.7/28, C19.4/14.
По согласованию с заказчиком преобразователи могут быть изготовлены с другими параметрами, характеристиками и размерами.

Перечень соединительных кабелей для подключения преобразователей к различным вихретоковым дефектоскопам

Наименование кабеля	Дефектоскоп	Тип разъема на дефектоскопе	Тип разъема на преобразователе
CC2-M2-1,5A	Универсальный	BNC	Microdot
CL16-M2-1,5A	Nortec 500/600 series	Lemo 16	Microdot
CL12-M2-1,5A	Phasec 2/3 series, Locator 3s, ETi 200, WeldCheck, AeroCheck	Lemo 12	Microdot
CF4-M2-1,5A	MIZ-21B	Fisher 4	Microdot
CL16-L4-1,5B	Nortec 500/600 series	Lemo 16	Lemo 4
CL12-L4-1,5B	Phasec 2/3 series, Locator 3s, ETi 200, WeldCheck, AeroCheck	Lemo 12	Lemo 4
CF4-L4-1,5B	MIZ-21B	Fisher 4	Lemo 4
CF8-L4-1,5B	Elotest M3/M2V3	Fisher 8	Lemo 4

Примечание. *Стандартная длина кабеля 1,5 м, кабель иной длины может быть поставлен по требованию заказчика.*

Активные преобразователи для вихретокового дефектоскопа «Константа ВД1»

Преобразователи общего назначения

ПФ–ОН–4–Fe ПФ–ОН–4–Al ПФ–ОН–4–Ti	Преобразователи карандашного типа для обнаружения поверхностных трещин малой протяженности.
ПФ–Г1–4–Fe ПФ–Г1–4–Al ПФ–Г1–4–Ti	Г-образные преобразователи для обнаружения поверхностных трещин малой протяженности на труднодоступных участках деталей. Длина трубки, допускающей однократное изгибание, 250 мм, диаметр 4 мм.
ПФ–Г2–4–Fe ПФ–Г2–4–Al ПФ–Г2–4–Ti	Миниатюрные Г-образные преобразователи с легко гнущейся трубкой для обнаружения поверхностных трещин малой протяженности на труднодоступных участках деталей. Длина трубки, допускающей многократное изгибание, 120 мм, диаметр 3 мм.
ПФ–С2–4–Fe ПФ–С2–4–Al ПФ–С2–4–Ti	Преобразователи для обнаружения поверхностных трещин малой протяженности для проведения контроля в труднодоступных местах, углублениях, пазах шириной от 5 мм. Длина трубки, допускающей однократное изгибание, 120 мм, диаметр 4 мм.
ПФ–ОН–14–Fe	Преобразователь карандашного типа, применяется для обнаружения поверхностных трещин в деталях с большой шероховатостью поверхности.
ПФ–Г2–14–Fe	Миниатюрный Г-образный преобразователь с легко гнущейся трубкой для обнаружения поверхностных трещин на труднодоступных участках деталей с большой шероховатостью поверхности. Длина трубки, допускающей многократное изгибание, 120 мм, диаметр 3 мм.
ПФ–ОН–38–Fe ПФ–ОН–38–Al	Преобразователи карандашного типа, применяются для обнаружения поверхностных и сквозных трещин в отливках, деталях с большой площадью поверхности, с необработанной или грубо обработанной поверхностью, под слоем герметика или изоляции.

Основные технические характеристики

Тип	Материал контролируемых изделий	Радиус зоны контроля, мм	Частота тока возбуждения	Диапазон отстройки от зазора, мм		Диапазон измерения глубины трещины, мм	Мин. глубина/ длина обнаружи-ваемого дефекта, мм	Контрольные образцы	
				A	B			Основной*	Дополнительные
ПФ–ОН–4–Fe ПФ–Г1–4–Fe[1] ПФ–Г2–4–Fe[1] ПФ–С2–4–Fe[1]	Стали ферромагнитные	2	1,8 МГц	0÷0,2	0,2÷0,6	0,2÷1[2]	0,05/2	СО–210.01(Fe)	СО–210.10 (SS–FM) СО–210.11 (Fe) ОСО–ВД–В3 (Fe)
ПФ–ОН–4–Al ПФ–Г1–4–Al[1] ПФ–Г2–4–Al[1] ПФ–С2–4–Al[1]	Алюминиевые и другие сплавы σ = 8 ÷ 27 МСм/м	2	700 кГц	0÷0,2	0,2÷0,6	0,2÷1[2]	0,05/2	СО–210.02 (Al)	СО–210.04 (Brass) СО–210.05 (Al–Hc) ОСО–ВД–В1 (Al) ОСО–ВД–В4 ОСО–ВД–В5
ПФ–ОН–4–Ti ПФ–Г1–4–Ti[1] ПФ–Г2–4–Ti[1] ПФ–С2–4–Ti[1]	Титановые сплавы, неферромагнит-ные стали σ = 0,4 ÷ 2,5 МСм/м	2	3,8 МГц	0÷0,2	0,2÷0,6	0,2÷1[2]	0,05/2	СО–210.03 (Ti)	СО–210.06 (Ti–Lc) СО–210.07 (Ti–Hc) СО–210.09(SS–NFM) ОСО–ВД–В2 (Ti)
ПФ–ОН–14–Fe ПФ–Г2–14–Fe	Стали ферромагнитные	7	100 кГц	0÷0,8	0,8÷2,1	0,5÷2[3]	0,1/7	СО–211.01 (Fe)[4]	СО–211.10 (SS–FM) СО–211.11(Fe) СОП–НО–037 СОП–НО–038 СОП–НО–038 (ТПС)
ПФ–ОН–38–Fe		19	70 кГц	0÷1,5	1,5÷4	0,5÷5[3]	0,2/19	СО–212.01(Fe)	СО–212.10 (SS–FM) СО–212.11 (Fe)
ПФ–ОН–38–Al	Алюминиевые и другие сплавы σ = 8 ÷ 27 МСм/м	19	25 кГц	0÷1,5	1,5÷4	0,5÷5[3]	0,2/19	СО–212.02(Al)	

** Образец, на котором производится поверка преобразователя.*

A — диапазон изменения зазора, при котором обеспечиваются заявленные метрологические характеристики.

B — диапазон величины зазора, через который возможно обнаружить дефект, при условии равномерности величины зазора.

[1] *Наличие кнопки «НОЛЬ» на корпусе преобразователя.*

[2] *Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных трещин ±(0,15T + 0,1) мм.*

[3] *Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных трещин ±(0,15T + 0,2) мм.*

[4] *Допускается использовать образец СО–212.01 (Fe).*

Специализированные преобразователи

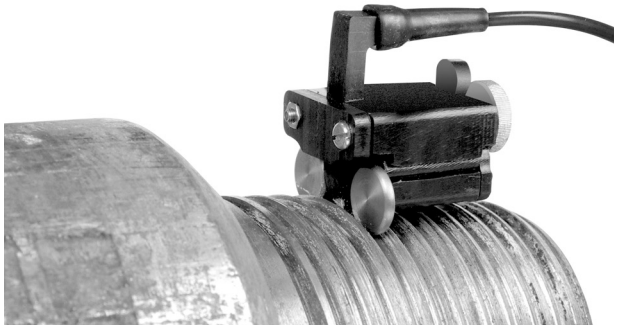
Тип	Назначение	Радиус зоны контроля, мм	Частота тока возбуждения	Диапазон отстройки от зазора, мм	Минимальный обнаруживаемый дефект	Основной контрольный образец
ПФ-Тр1-4э-Ti	Обнаружение поверхностных трещин на траверсе самолета Ил 76 и на изделиях с грубой поверхностью	2	4,9 МГц	0÷0,2	0,2 мм протяженностью 5 мм	СО-210.06 (Ti-Lc)
ПФ–ГТ–6э–Al ПФ–Г2ГТ–6э–Al	Обнаружение подповерхностных дефектов	3	3 кГц	0÷0,5	Минимальная протяженность трещины в листе металла второго слоя под листом металла: 7 мм	СОП–205
ПФ–С1Э–6–Al	Контроль хвостовой балки вертолета Ми–2 в соответствии с методикой № 137–30.01.09 Ми–2–ВТК–2	3	3 кГц	0÷0,5	Минимальная протяженность трещины в листе металла второго слоя под стыком листов металла: 22 мм	СОП–207
ПФ–ГТ–18э–Al	Обнаружение подповерхностных дефектов	9	230 Гц	0÷1	Максимальная остаточная толщина металла: 6 мм	СОП–206
ПФ-С8-4-Al	Обнаружение трещин в диске колеса вертолета AW139	2	250 кГц	0÷2	Трещина глубиной 0,2 мм	КО-1775 КО-1776
ПФ–КР–4–Ti	Обнаружение трещин на кромке турбинных лопаток газотурбинных двигателей	2	4,9 МГц	0÷0,1	Трещина глубиной 0,2 мм	СО–210.03 (Ti)
ПФ–ГТ–6э–SS–NFM	Обнаружение подповерхностных дефектов в сварных швах аустенитных сталей, толщиной Т от 0,5 до 1,5 мм	3	50 кГц	0÷0,5	Трещина или объемный дефект глубиной 0,5 × Т, протяженность 3 мм	КО-1780.01
ПФ–ГТ–18э–SS–NFM	Обнаружение подповерхностных дефектов в сварных швах аустенитных сталей, толщиной Т от 0,5 до 2 мм	9	30 кГц	0÷1	Трещина или объемный дефект глубиной 0,5 × Т, протяженность 9 мм	КО-1780.02
ПФ–ПР–XX	Обнаружение трещин в протяженных объектах, прутках и трубках	2–50	5–3,8 МГц	До 0,1D	Поверхностная трещина глубиной 0,03D, протяженностью D, сквозная трещина протяженностью 0,3D, где D — диаметр объекта контроля	—
ПФ–ТК–3–Fe	Обнаружение трещин в тепловой канавке и на галтельном переходе ротора паровой турбины	1,5	40 кГц	0÷2	Трещина глубиной 1 мм	КО–1640
ПФ-ОТ-4-Al ПФ-ОТ-4-Ti	Обнаружение поверхностных дефектов на кромке и внутри отверстий глубиной до 30 мм, диаметром от 6 мм	2	700 кГц 3,8 МГц	0÷2	Трещина глубиной 0,2 мм	СО-210.02(Al) СО-210.03(Ti)
ПФ-Г2-3э-XX ПФ-С2-3э-XX	Обнаружение коротких поверхностных дефектов	1,5	1600 кГц 700 кГц 5 МГц	0÷0,2	Трещина глубиной 0,2 мм, протяженностью 1,5 мм	СО-210.01(Fe) СО-210.02(Al) СО-210.03(Ti)
ПФ–ОН–18э–У2	Обнаружение трещин, разрывов волокон, утонений и посторонних включений в углеродных композиционных материалах	9	3,7 МГц	0÷0,5	Трещина или разрыв волокон 0,5 × 9 мм	—
ПФ–РС1–35–У2	Обнаружение расслоений в углеродных композиционных материалах	17,5	1,8 МГц	0÷0,5	Межслоевое расслоение 20 × 20 мм	—
ПФ–ОН–30–У1	Обнаружение трещин и объемных дефектов углеграфитов	15	70 кГц	0÷0,5	Трещина или объемный дефект глубиной 1 мм, протяженность 10 мм	—

Преобразователи для обнаружения трещин в резьбе

Назначение

Обнаружение и измерение размеров трещин во впадине наружной или внутренней резьбы изделий из магнитной и немагнитной стали и других сплавов.

Каретка с закрепленным на ней преобразователем ставится на резьбу. Колеса каретки обеспечивают надежное удержание преобразователя над впадиной резьбы, при этом преобразователь не касается поверхности резьбы, а расположен на фиксированном расстоянии от неё.



Отличительные особенности

- Одним комплектом преобразователь-каретка возможен контроль резьбы с различными шагами и диаметрами, наружной и внутренней резьбы.
- Высокая достоверность контроля за счет применения тангенциального способа возбуждения вихревых токов.
- Отсутствие износа преобразователя за счет наличия зазора между преобразователем и поверхностью резьбы.
- Проведение контроля резьбы без предварительной очистки от загрязнения и остатков смазки.
- Возможность использования совместно со сканером «Скоба».

Общие технические характеристики преобразователей

Минимальный обнаруживаемый дефект, мм	0,1
Диапазон измерения глубины трещин, мм	от 0.3 до 2
Погрешность измерения глубины трещин, мм	15 %+0,1

Область применения преобразователей для обнаружения трещин в резьбе

Тип	Метрическая резьба ГОСТ 9150–2002, ГОСТ 24705–2004			Замковая резьба ГОСТ 631–75, ГОСТ 28487–90, ГОСТ 50864–96				Резьба насосно-компрессорных и обсадных труб ГОСТ 632–80, ГОСТ 633–80, ГОСТ Р 53365–2009, ГОСТ Р 52203–2004, ГОСТ Р 51906–2002			Трубная, трубопроводная ГОСТ Р 51906–2002, ГОСТ 6211–80, ГОСТ 6357–81, ГОСТ 611–52	
	Шаг резьбы от 1 до 2,5 мм	Шаг резьбы от 2 до 3,5 мм	Шаг резьбы от 4 до 8 мм	Треугольная Шаг 3,175 мм	Трапецеидальная Шаг 5,08 мм	Форма профиля I, II, III, IV, V, VI	3–81, 3–83 ТУ 14–161–219–04	Треугольная Шаг от 2,54 до 175 мм	Трапецеидальная Шаг 4,233	Трапецеидальная Шаг 5,08	От 18 до 14 витков на 25,4 мм	От 11,5 до 8 витков на 25,4 мм
ПФ–Р1–0,5х3–Fe с кареткой ККТ–1		•		•				•				•
ПФ–Р2–0,5х3–Fe с кареткой ККТ–2			•									
ПФ–Р3–0,5х2–Fe с кареткой КСТ–1	•										•	
ПФ–Р4–1х3–Fe с кареткой КК3–4						•						
ПФ–Р4–1х3–SS–NFM с кареткой КК3–4						•						
ПФ–Р5–2х3–Fe с кареткой ККТр–5					•					•		
ПФ–Р6–1,5х3–Fe с кареткой ККТр–6									•			
ПФ–Р7–7–Fe с кареткой КК3–7							•					
ПФ–Р7–7–SS–NFM с кареткой КК3–7							•					

Подробная информация об оборудовании представлена на сайте **constanta.ru**

Комплект мер моделей дефектов КММД–21

Контрольные образцы для вихретоковой дефектоскопии

Назначение

Меры предназначены для проверки работоспособности, установки порога чувствительности, калибровки и поверки вихретоковых дефектоскопов.

Отличительные особенности

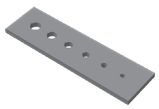
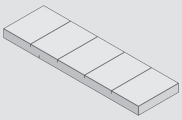
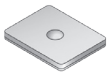
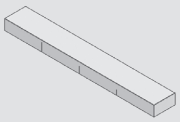
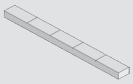
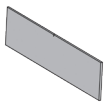
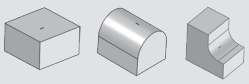
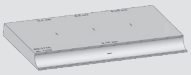
- Меры представляют собой металлические бруски с нанесенными на их поверхности искусственными дефектами (ИД) типа прорезь. Длина прорези соответствует ширине бруска.
- Искусственный дефект имитирует дефект типа протяженной поверхностной трещины.
- Меры различных размеров предназначены для применения с вихретоковыми преобразователями различной локальности.
- Меры моделей дефектов укомплектованы диэлектрическими прокладками, имитирующими толщину диэлектрического покрытия (зазора).

Основные технические характеристики

Тип	Габаритные размеры, мм	Глубина ИД, мм	Ширина ИД, не более, мм	Марка металла	Удельная электропроводность металла, МСм/м	Количество прокладок	Толщина прокладок, мм
СО–210.01 (Fe)	70 × 20 × 4	0,2	0,1	Сталь 20	—		
СО–210.02 (Al)		0,5		Д16Т	17,5		
СО–210.03 (Ti)		1,0		ОТ4–1	1		
СО–210.04 (Brass)				ЛМц58–2	8		
СО–210.05 (Al–Hc)				АК6	24,5		
СО–210.06 (Ti–Lc)				ВТ9	0,5	5	0,1
СО–210.07 (Ti–Hc)				ВТ1–0	2,5		
СО–210.08 (Bronze)				БрАМц9–2	5,5		
СО–210.09 (SS–NFM)				12Х18Н10Т	—		
СО–210.10 (SS–FM)				20Х13	—		
СО–210.11 (Fe)				Сталь 45	—		
СО–211.01 (Fe)	95 × 30 × 6	0,5	0,3	Сталь 20	—		
СО–211.02 (Al)		1,0		Д16Т	17,5		
СО–211.03 (Ti)		2,0		ОТ4–1	1		
СО–211.04 (Brass)				ЛМц58–2	8		
СО–211.05 (Al–Hc)				АК6	24,5		
СО–211.06 (Ti–Lc)				ВТ9	0,5	4	0,2
СО–211.07 (Ti–Hc)				ВТ1–0	2,5		
СО–211.08 (Bronze)				БрАМц9–2	5,5		
СО–211.09 (SS–NFM)				12Х18Н10Т	—		
СО–211.10 (SS–FM)				20Х13	—		
СО–211.11 (Fe)				Сталь 45	—		
СО–212.01 (Fe)	135 × 50 × 7	0,5	0,3	Сталь 20	—		
СО–212.02 (Al)		1,0		Д16Т	17,5		
СО–212.03 (Ti)		2,0		ОТ4–1	1		
СО–212.04 (Brass)		5,0		ЛМц58–2	8		
СО–212.05 (Al–Hc)				АК6	24,5		
СО–212.06 (Ti–Lc)				ВТ9	0,5	4	0,5
СО–212.07 (Ti–Hc)				ВТ1–0	2,5		
СО–212.08 (Bronze)				БрАМц9–2	5,5		
СО–212.09 (SS–NFM)				12Х18Н10Т	—		
СО–212.10 (SS–FM)				20Х13	—		
СО–212.11 (Fe)				Сталь 45	—		

Возможно изготовление мер иных размеров, с иными размерами искусственных дефектов, из различных материалов с выдачей свидетельства о первичной поверке мер.

Отраслевые контрольные образцы

Тип	Материал	Имитируемый дефект	Величина дефекта, мм		Шерохо-ватость рабочей поверхности, мкм
			Глубина	Раскрытие	
Образцы для контроля отверстий 	Алюминиевые сплавы: Д16, Д16Т, 1163АТ, 7075-Т6, 2024-Т3	Трещины, распространяющиеся от кромки отверстия (уголковые)	От 0,2	0,15	Ra = 1,25
	Нержавеющая сталь: aisi 304	Трещины, распространяющие-ся по толщине детали (вдоль оси отверстия)	От 0,2		
СОП–НО–037 СОП–НО–038 (СОП–НО–038 (ТПС)) 	Ст. 45	Поверхностная трещина на поверхности с большой шероховато-стью	0,2; 0,5; 1,0; 2,0	0,3	Ra = 1,25
			0,6		Rz = 160
	Ст. 20		0,2; 0,5; 1,0; 2,0	0,3	Ra = 1,25
			0,6 (2,0)		Rz = 320
СОП–205 	Д16Т σ = 17,5 МСм/м	Трещина во втором слое под бездефектным листом металла, разви-вающаяся от заклепки	Протяженность 7 мм, Раскрытие 0,1 мм		Ra = 1,25
СОП–206 	Литьевой алюминие-вый сплав σ = 25 МСм/м	Трещина, развиваю-щаяся со стороны, противоположной стороне контроля	Остаточная толщина металла 6,0; 4,0; 2,0	Раскрытие 0,5	Ra = 1,25
СОП–207 	Д16Т σ = 17,5 МСм/м	Трещина во втором слое под стыком листов металла	Протяженность 22 мм, Раскрытие 0,1 мм		Ra = 1,25
КО 1 № 1 (в соответствии с РД–13–03–2006) 	Сталь 40Х	Поверхностная трещина	0,1; 0,2; 0,5; 1,0	0,1	Ra = 1,25
КО 1 № 2 (в соответствии с РД–13–03–2006) 	Сталь 40Х	Трещина на ребре	0,5	0,1	Ra = 1,25
КО–1570 	АК–6	Короткая поверхностная трещина на ровной и криволинейной поверхности	Протяженность 2 мм, Раскрытие 0,1 мм, Глубина 0,2; 0,5 мм		Ra = 1,25
СО–213.01 (Fe) (в соответствии с СО 153–34.17.440–2003) 	Сталь 20	Поверхностная трещина	0,5; 2,0	0,3	Ra = 1,25
КО-1640 (в соответствии с СО 153–34.17.440–2003) 	Сталь 40Х	Трещина на дне тепловой канавки и на галтельном переходе	1,0; 2,0; 3,0	0,3	Ra = 1,25
КО-1780.01 КО-1780.02 	AISI 304 (08Х18Н10)	Трещина конечной дли-ны в корне сварного шва	Протяженность 20 мм, Раскрытие 0,3 мм Глубина 1,0 мм		Ra = 1,25
КО-1775 КО-1776  (в соответствии с AMP-39-A-32-41-00-00A-287A-B для вертолетов AW139)	АМЦ АМГ6	Поверхностная трещина конечной длины на ровной и криво-линейной поверхности	0,3; 0,5; 1,0; 0,3; 0,5; 0,76	0,1	Ra = 1,25

Возможно изготовление образцов с другими типами дефектов и из других материалов.
Более подробная информация приведена на сайте **constanta.ru**

Контрольные образцы в соответствии с требованиями руководств по неразрушающему контролю авиационной техники фирм Boeing, Airbus и др.

Назначение

Контрольные образцы предназначены для проверки работоспособности, установки порога чувствительности и калибровки вихретоковых дефектоскопов при проведении контроля деталей авиационной техники фирм Boeing, Airbus и др.

Отличительные особенности

- Контрольные образцы соответствуют требованиям руководств Boeing 737 Nondestructive Test Manual, Airbus 318/319/320/321 Nondestructive Testing Manual и т. п.
- По согласованию, возможно изготовление других образцов в соответствии с руководствами неразрушающего контроля.

Контрольные образцы дефектов резьбы

Назначение

Контрольные образцы предназначены для проверки работоспособности и установки порога чувствительности вихретоковых дефектоскопов, преобразователей для контроля резьбы.



Отличительные особенности

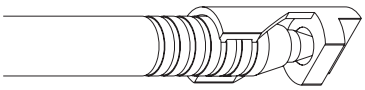
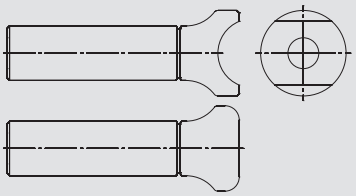
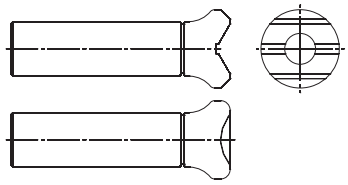
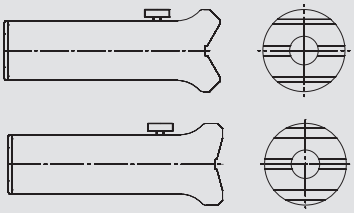
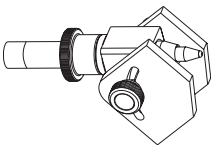
- Искусственные дефекты типа прорезь располагаются во впадине резьбы вдоль канавки.
- Во впадине имитируемой резьбы нанесены четыре искусственных дефекта глубиной 0,3; 0,5; 1,0 и 2,0 мм и шириной 0,15 мм.
- Искусственные дефекты располагаются по центру впадины резьбы на всем своем протяжении от начала до конца, за счет чего обеспечивается требуемая точность измерения глубины искусственных дефектов.
- Масса образцов минимально возможная (образцы полые внутри).

Контрольные образцы изготавливаются в соответсвии с профилями следующих нормативных документов: метрическая резьба (ГОСТ 9150–2002, ГОСТ 24705–2004), замковая резьба (ГОСТ 631–75, ГОСТ 28487–90, ГОСТ 50864–96), Резьба насосно-компрессорных и обсадных труб (ГОСТ 632–80, ГОСТ 633–80, ГОСТ Р 53365–2009, ГОСТ Р 52203–2004, ГОСТ Р 51906–2002), Трубная и трубопроводная резьба (ГОСТ Р 51906–2002, ГОСТ 6211–80, ГОСТ 6357–81, ГОСТ 611–52).

По согласованию с заказчиком Возможно изготовление под заказ образцов другого типоразмера, с другими искусственными дефектами и из других металлов и сплавов.

Более подробная информация по образцам приведена на сайте **constanta.ru**.

Оснастки и приспособления для преобразователей к дефектоскопу «Константа ВД1»

Тип	Описание, технические характеристики
НКр–1 	Предназначена для использования с преобразователями ПФ–ОН–4, ПФ–ОН–14. Позволяет производить контроль на фиксированном расстоянии до края изделия. Это расстояние может быть установлено пользователем (однократно) в пределах от 1 до 6 мм. Возможно базирование от верхней (контролируемой) и торцевой поверхностей.
НЦП–1 (20–28) 	Предназначена для использования с преобразователями ПФ–ОН–4, ПФ–ОН–14. Позволяет при проведении контроля цилиндрических поверхностей выдерживать перпендикулярность преобразователя относительно поверхности изделия. Диаметр контролируемых изделий от 20 до 28 мм. Возможно изготовление под другие диаметры. Положение преобразователя внутри насадки фиксируется пользователем (многократно).
НЦП–2 (4–40) 	Предназначена для использования с преобразователями ПФ–ОН–4, ПФ–ОН–14. Позволяет при проведении контроля цилиндрических поверхностей выдерживать перпендикулярность преобразователя относительно поверхности изделия. Диаметр выпуклых контролируемых изделий от 4 до 40 мм. Диаметр вогнутых контролируемых изделий от 40 мм. Положение преобразователя внутри насадки фиксируется пользователем (многократно).
НЦП–П–1 (4–40), НЦП–П–1 (15–200) 	Предназначены для использования с преобразователями ПФ–ОН–4, ПФ–ОН–14. Подпружиненная оснастка позволяет при проведении контроля цилиндрических поверхностей с переменным радиусом кривизны выдерживать перпендикулярность преобразователя относительно поверхности изделия, устраняет возникновение зазора между изделием и преобразователем. **Основные тмехнические характеристики** **Тип** / **Диаметр выпуклых ОК, мм** / **Диаметр вогнутых ОК, мм** НЦП–П–1 (4–40) / 4–40 / От 40 НЦП–П–1 (15–200) / От 15 / От 44
ОГП-1 	Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14. Позволяет при проведении контроля галтельного перехода и зоны возле него, например, на дисках авиационных колес, обеспечить перпендикулярность установки преобразователя относительно объекта контроля.

Комплекты поставки дефектоскопа «Константа ВД1»

Константа ВД1
авиационный

Регистрационное удостоверение № 206–12–2007 Федеральной службы по надзору в сфере транспорта.

Методические рекомендации по применению прибора «Константа ВД1» в гражданской авиации.

Назначение

Предназначен для проведения процедур неразрушающего контроля воздушных судов гражданской авиации. Ориентирован на замену дефектоскопов серии ТВД.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи:
  - ПФ–ОН–4–Al;
  - ПФ–ОН–4–Ti;
  - ПФ–ОН–4–Fe;
  - ПФ–Г2–4–Al.
- Меры или контрольные образцы (по требованию заказчика).
- Методические рекомендации по применению прибора «Константа ВД1» в гражданской авиации.
- Зарядное устройство с кабелем связи с ПК.
- Наушники.
- Руководство по эксплуатации, методика поверки.
- Ударопрочный кейс.

Константа ВД1
для контроля трубопроводов

Назначение

Предназначен для обнаружения поверхностных трещин в трубопроводах, покрытых битумной или иной изоляцией, а также в зоне возле сварного шва.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи ПФ–ОН–38–Fe, ПФ–ОН–4–Fe.
- Сменные защитные колпачки .
- Контрольные образцы СО–212.01 (Fe), СО–210.01 (Fe).
- Зарядное устройство с кабелем для связи с ПК.
- Наушники.
- Руководство по эксплуатации, методика поверки.
- Ударопрочный кейс.

Константа ВД1
для контроля газотурбинных двигателей газоперекачивающих установок

Назначение

Предназначен для проведения процедур неразрушающего контроля турбинных лопаток, антивибрационных полок газотурбинных двигателей ПС-90ГП-2.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи:
  - ПФ-Г2-4-Ti с удлиненной трубкой (250 мм) и чувствительным элементом с повышенной износостойкостью;
  - ПФ-Г2-4-Fe с чувствительным элементом с повышенной износостойкостью;
  - ПФ-ОН-4-Fe.
- Контрольные образцы СО-210.03(Ti), СО-210.01(Fe).
- Зарядное устройство с кабелем для связи с ПК.
- Наушники.
- Руководство по эксплуатации, методика поверки.
- Ударопрочный кейс.

Константа ВД1
для контроля паровых турбин

СО 153–34.17.440–2003 Инструкция по продлению срока эксплуатации паровых турбин сверх паркового ресурса.

Назначение

Предназначен для проведения процедур неразрушающего контроля паровых турбин при продлении срока эксплуатации сверх паркового ресурса в соответствии с СО 153–34.17.440–2003.

Комплект поставки

- Блок обработки информации.
- Преобразователи:
  - ПФ–ОН–4–Fe;
  - ПФ–Г2–4–Fe;
  - ПФ–С2–4–Fe;
  - ПФ–Г2–14–Fe;
  - ПФ–ТК–3–Fe.
- Сменные защитные колпачки.
- Контрольные образцы СО–210.01 (Fe), СО–211.01 (Fe), КО–1640.
- Зарядное устройство с кабелем для связи с ПК.
- Наушники.
- Руководство по эксплуатации, методика поверки.
- Ударопрочный кейс.

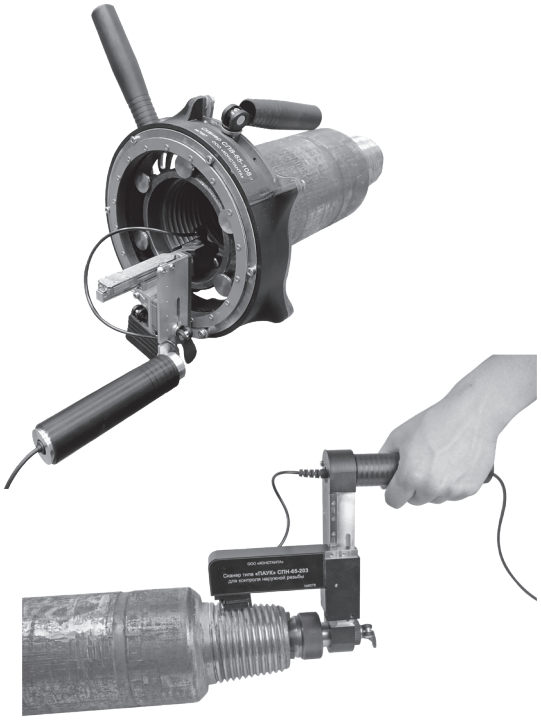
Комплект для вихретокового контроля замковой резьбы бурового оборудования

Назначение

Обнаружение и оценка размеров трещин во впадине наружной и внутренней замковой резьбы бурового оборудования, с использованием преобразователей с каретками вместе с механизированными сканерами и без них, а также обнаружение и оценка размеров трещин на разгрузочной канавке и галтельных переходах, на поверхности тела и выборок под ключ бурильной трубы, и т. д.

Диапазоны контролируемых внутренних и наружных резьб: 3-65 — 3-203.

При смене преобразователя с кареткой возможен контроль других типов резьб.



Комплект поставки

- Вихретоковый дефектоскоп «Константа ВД1» с преобразователем ПФ–ОН–4–Fe.
- Контрольный образец СО–210.01(Fe).
- Сканер типа «Паук» СПН–65–203 (в составе: сканер без каретки, преобразователя и держателей; цанговый держатель ЦД–25–55; рычажный держатель РД–50–135; каретка ККЗ–4 с преобразователем ПФ–Р4–1×3–Fe).
- Сканер типа «Паук» СПВ–65–108 (в составе: сканер без каретки и преобразователя; каретка ККЗ–4 с преобразователем ПФ–Р4–1х3–Fe).
- Сканер типа «Паук» СПВ–101–203 (в составе: сканер без каретки и преобразователя; каретка ККЗ–4 с преобразователем ПФ–Р4–1×3–Fe).
- Контрольный образец КО–102Н–IV–3.
- Наручный поворотный держатель НПД-1.

Каретки, преобразователи и контрольные образцы могут быть заменены на другие в соответствии с профилем резьбы и типом материала объекта контроля (*см. соответствующие разделы*).

Комплект для вихретокового контроля резьбы валов, шпилек, муфт и гаек насосно-компрессорного оборудования

Внесены в методику СТО 03–001–12 2012

Назначение

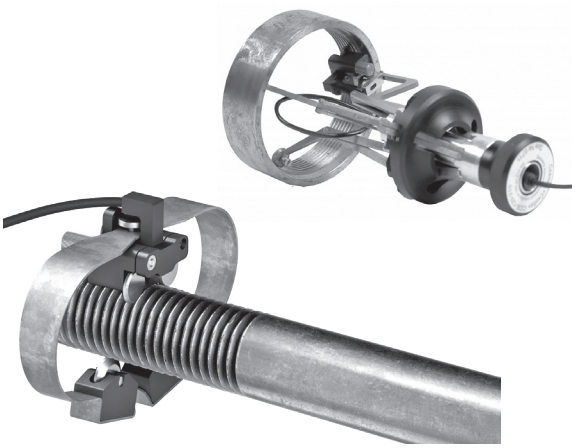
Обнаружение и оценка размеров трещин во впадине наружной и внутренней резьбы валов, шпилек, муфт и гаек насосно-компрессорного и другого оборудования с использованием преобразователей с каретками вместе с механизированными сканерами и без них, а также обнаружение и оценка размеров трещин на галтельных переходах, подшипниковых узлах и поверхности тела деталей насосно-компрессорного оборудования.

Диапазон диаметров контролируемых резьб:

— внутренних: 50–210 мм;

— наружных: 25–210 мм.

Профиль резьбы определяется преобразователем с кареткой и может быть замен по согласованию.



Комплект поставки

- Вихретоковый дефектоскоп «Константа ВД1» с преобразователем ПФ–ОН–4–Fe.
- Контрольный образец СО–210.01(Fe).
- Каретка ККТ–1 с преобразователем ПФ–Р1–0,5×3–Fe.
- Каретка ККТ–2 с преобразователем ПФ–Р2–0,5×3–Fe.
- Сканер типа «Скоба» ССН–25–50.
- Сканер типа «Скоба» ССН–45–90.
- Сканер типа «Скоба» ССН–70–140.
- Сканер типа «Скоба» ССН–105–210.
- Сканер типа «Скоба» ССВ–50–130.
- Сканер типа «Скоба» ССВ–120–210.
- Контрольный образец КО–56Н–3Т–3.
- Контрольный образец КО–90Н–4Т–3.
- Контрольный образец КО-20Н-1,5Т-3.
- Наручный поворотный держатель НПД-1.

Каретки, преобразователи и контрольные образцы могут быть заменены на другие в соответствии с профилем резьбы и типом материала объекта контроля (*см. соответствующие разделы*).

Константа БВД

Компактный вихретоковый дефектоскоп

НОВАЯ РАЗРАБОТКА

ГОСТ Р ИСО 15549-2009, ГОСТ Р ИСО 12719-2009,
ISO 15548-2:2013, ISO 17643:2015



Назначение

Обнаружение и измерение глубины поверхностных трещин в изделиях из ферромагнитных сталей и чугунов, алюминиевых, титановых сплавов и слабомагнитных нержавеющих сталей.

Отличительные особенности

- Контроль через покрытия или загрязнения, в том числе переменной толщины.
- Выбор материала объекта контроля.
- Звуковая сигнализация и вибросигнал о превышении порога.
- Отображение глубины трещины с разрешением 0,01 мм.
- Подключение к смартфону и планшетному компьютеру по беспроводному каналу Bluetooth.
- Возможность работы как со смартфоном, так и автономно.
- Комплектуется смартфоном, защищенным от ударов, падений и от воздействия пыли и влаги по уровню IP68.

Дополнительные функции при использовании со смартфоном

- Выполнение функций универсального дефектоскопа с отображением сигнала в виде комплексной плоскости для проведения контроля в соответствии с нормативами или при необходимости специфических настроек для решения широкого класса задач.
- Отображение сигнала в виде комплексной плоскости, одной или двух временных диаграмм.
- Отображение на временной диаграмме проекции на горизонтальную или вертикальную ось комплексной плоскости или глубины дефекта, вычисленной по фазовому методу.
- Расширенные настройки частоты возбуждения, усиления сигнала и отображения результатов контроля.
- Формирование протоколов контроля, с фото- и видеофиксацией.

Комплект поставки

- Вихретоковый дефектоскоп.
- Зарядное устройство с кабелем USB-C.
- Защищенный смартфон с предустановленным программным обеспечением.
- Мера моделей дефектов.
- Паспорт и руководство по эксплуатации.
- Ударопрочный кейс.

Основные технические характеристики

Индикация	Цветной LCD индикатор, звуковая сигнализация, вибросигнал
Разрешающая способность отображения глубины трещин, мм	0,1
Диапазон рабочих температур, °С	–20...+50
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор
Время непрерывной работы, ч	12
Подключение зарядного устройства	Разъем USB-C

БВД-1мм и БВД-1мм-Г



Назначение

Обнаружение и измерение глубины коротких поверхностных дефектов на гладкой и грубой поверхности.

Основные технические характеристики

Исполнение	БВД-1мм	БВД-1мм-Г
Тип чувствительного элемента, мм	Абсолютный	
Диаметр чувствительного элемента, мм	1	
Радиус зоны влияния, мм	2	
Минимальные размеры обнаруживаемых дефектов, мм		
— глубина	0,15 (0,05*)	
— длина	2	
Диапазон измерения глубины дефектов, мм	от 0,2 до 2	
Основная допускаемая погрешность измерения глубины дефекта, мм	± (15 % + 0,1)	
Минимальная длина дефектов при измерении их глубины, мм	5	
Максимальная толщина покрытия, мм		
— при которой обеспечено измерение глубины дефектов с заявленной погрешностью	0,3	
— при которой обеспечено обнаружение дефектов	0,5	
Максимальная шероховатость поверхности, мкм	Rz 20	
Скорость сканирования, мм/с		
— при обнаружении дефектов	От 3 до 150	
— при измерении глубины дефектов	До 10	
Габаритные размеры, мм	156× 28×27	180×28×27

БВД-3мм и БВД-3мм-Г



Назначение

Обнаружение и измерение глубины дефектов на грубой поверхности.

Основные технические характеристики

Исполнение	БВД-3мм	БВД-3мм-Г
Тип чувствительного элемента, мм	Абсолютный	
Диаметр чувствительного элемента, мм	3	
Радиус зоны влияния, мм	6	
Минимальные размеры обнаруживаемых дефектов, мм		
— глубина	0,2 (0,1*)	
— длина	6	
Диапазон измерения глубины дефектов, мм	от 0,5 до 5	
Основная допускаемая погрешность измерения глубины дефекта, мм	± (15 % + 0,2)	
Минимальная длина дефектов при измерении их глубины, мм	15	
Максимальная толщина покрытия, мм		
— при которой обеспечено измерение глубины дефектов с заявленной погрешностью	1	
— при которой обеспечено обнаружение дефектов	1,5	
Максимальная шероховатость поверхности, мкм	Rz 320	
Скорость сканирования, мм/с		
— при обнаружении дефектов	От 10 до 500	
— при измерении глубины дефектов	До 50	
Габаритные размеры, мм	149×28×27	163×28×36

* *для группы материалов объекта контроля «Сталь».*

БВД-6мм

Назначение

Обнаружение и измерение глубины дефектов на очень грубой поверхности, измерение глубины глубоких дефектов.



Основные технические характеристики

Тип чувствительного элемента	Абсолютный
Диаметр чувствительного элемента, мм	6
Радиус зоны влияния, мм	12
Минимальные размеры обнаруживаемых дефектов, мм	
— глубина	1 (0,3*)
— длина	12
Диапазон измерения глубины дефектов, мм	от 1 (0,5*) до 10
Основная допускаемая погрешность измерения глубины дефекта, мм	± (15 % + 0,5)
Минимальная длина дефектов при измерении их глубины, мм	30
Максимальная толщина покрытия, мм	
— при которой обеспечено измерение глубины дефектов с заявленной погрешностью	2
— при которой обеспечено обнаружение дефектов	3
Максимальная шероховатость поверхности, мкм	Rz 640
Скорость сканирования, мм/с	
— при обнаружении дефектов	От 20 до 1000
— при измерении глубины дефектов	До 100
Габаритные размеры, мм	154×28×27

* *для группы материалов объекта контроля «Сталь».*

БВД-С10мм

Назначение

Обнаружение и измерение глубины дефектов в объектах с сильно неоднородными электромагнитными свойствами и с грубой поверхностью, таких как сварные швы, околошовная зона и зона термического влияния.



Основные технические характеристики

Тип чувствительного элемента	В соответствии с ISO 17643
Диаметр чувствительного элемента, мм	10
Радиус зоны влияния, мм	30
Минимальные размеры обнаруживаемых дефектов, мм	
— глубина	0.5
— длина	10
Диапазон измерения глубины дефектов, мм	От 0,5 до 10
Основная допускаемая погрешность измерения глубины дефекта, мм	± (20 % + 0,5)
Минимальная длина дефектов при измерении их глубины, мм	30
Максимальная толщина покрытия, мм	
— при которой обеспечено измерение глубины дефектов с заявленной погрешностью	1
— при которой обеспечено обнаружение дефектов	2
Максимальная шероховатость поверхности	Не нормируется
Скорость сканирования, мм/с	
— при обнаружении дефектов	от 10 до 500
— при измерении глубины дефектов	до 50
Габаритные размеры, мм	152×28×27

БВД-Ш20мм, БВД-Ш30мм, БВД-Ш40мм

Назначение

Обнаружение и измерение глубины дефектов на объектах большой площади, таких как дефекты типа коррозионное растрескивание под напряжением на поверхности трубы.



Основные технические характеристики

Исполнение	**БВД-Ш20мм**	**БВД-Ш30мм**	**БВД-Ш40мм**
Тип чувствительного элемента		Дифференциальный	
Ширина чувствительного элемента, мм	20	30	40
Радиус зоны влияния, мм	40	60	80
Минимальные размеры обнаруживаемых дефектов, мм			
— глубина	0,5	1	2
— длина	10	15	20
Диапазон измерения глубины дефектов, мм	От 0,5 до 5	От 1 до 10	От 1 до 10
Основная допускаемая погрешность измерения глубины дефекта, мм		± (20 % + 0,5)	
Минимальная длина дефектов при измерении их глубины, мм	20	30	40
Максимальная толщина покрытия, мм			
— при которой обеспечено измерение глубины дефектов с заявленной погрешностью	2	3	4
— при которой обеспечено обнаружение дефектов	4	6	8
Максимальная шероховатость поверхности, мкм	Rz 160	Rz 640	Rz 640
Скорость сканирования, мм/с			
— при обнаружении дефектов	от 20 до 1000	от 30 до 1500	от 40 до 2000
— при измерении глубины дефектов	до 10	до 15	до 20
Габаритные размеры, мм	147×30×28	148×40×29	150× 50×38

2.6 | ИЗМЕРИТЕЛИ УДЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПРОВОДИМОСТИ

Константа ИЭ

Измеритель удельной электрической проводимости



Режим для измерений с усреднением



Сканирующий режим



Универсальный преобразователь ФД2



Специализированный преобразователь ПФ-ИЭ-4-Ti

Назначение

Измерение удельной электропроводности изделий из неферромагнитных металлов и их сплавов.
Малые габариты электронного блока и преобразователя, а также возможность быстрого определения электропроводности позволяют применять прибор для решения следующих задач:

- оперативная сортировка заготовок по маркам материалов с использованием соответствующих таблиц значений электропроводности различных марок алюминиевых сплавов, бронзы, медных сплавов, титановых сплавов и так далее;
- приемка деталей у поставщиков с определением соответствия марки материала изделий даже под лакокрасочным покрытием;
- контроль за техпроцессом закалки материалов (алюминиевые и другие сплавы). По таблицам соответствия степени закалки и электропроводности данной марки материала можно неразрушающим методом однозначно определить, что деталь недокалена или перекалена;
- определение соответствия марок материалов различных деталей требуемым маркам по нормативной документации при инспекции изделий и объектов;
- определение изменения прочностных свойств деталей изделия в результате термоудара с помощью определения изменения электропроводности материала детали.

Отличительные особенности

- Яркий дисплей 4” высокого разрешения.
- Измерения прозводятся в разных единицах измерения на выбор: МСм/м, % IACS, Ом·мм^2/м, кСм/м, мкОм·м, нОм·м.
- Широкий набор преобразователей позволяет решать большинство задач измерения электропроводности.
- Высокая чувствительность преобразователей обеспечивается встроенной в них электроникой.
- Отстройка от влияния зазора между преобразователем и объектом контроля позволяет измерять электропроводность через лакокрасочные покрытия переменной толщины.
- Совместимость с преобразователями прибора предыдущего поколения.
- Несколько режимов работы.
- Малые габариты.
- Удобный интерфейс и простая настройка прибора.
- Расширенный диапазон рабочих температур.
- Сохранение результатов контроля в памяти прибора с последующей передачей в ПК для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы для ПК.

Комплект поставки

- Электронный блок с одним преобразователем на выбор.
- Меры или контрольные образцы (по требования заказчика).
- Зарядное устройство с кабелем связи с ПК.
- Руководство по эксплуатации с методикой поверки.
- Ударопрочный кейс.

При дополнительном согласовании прибор может быть оснащен проходными и другими преобразователями.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения удельной электропроводности, σ, МСм/м*	0,005÷59
Предел основной относительной погрешности измерения, Aσ*	2 % от измеряемой величины
Диаметр зоны контроля преобразователя, мм	4–6
Индикация	Цветной IPS индикатор 4”
Питание:	Встроенные Li-ion аккумулятор
Время непрерывной работы, ч	8
Диапазон рабочих температур	–20...+50 °С
Габаритные размеры электронного блока, мм	165 × 75 × 25мм
Масса, г	400

** Метрологические характеристики определяются типом подключенного преобразователя.*

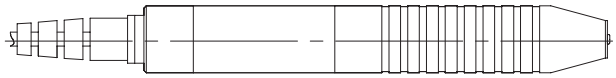
Преобразователи для измерителя удельной электрической проводимости Константа ИЭ

ФД2
Универсальный преобразователь



Диапазон измерения перекрывает все возможные электропроводности металлов и сплавов. Отстройка от зазора оптимизирована для работы по алюминиевым сплавам.

ПФ–ИЭ–6э–Ti, ПФ–ИЭ–6э–Br, ПФ–ИЭ-6э-Al, ПФ–ИЭ–6э–Cu
Специализированные преобразователи



Суженный диапазон измерения, отстройка от зазора оптимизирована для работы в конкретном диапазоне.

ПФ–ИЭ–4–Ti, ПФ–ИЭ–4–Br, ПФ–ИЭ–4–Al, ПФ–ИЭ–4–Cu
Преобразователи для контроля малоразмерных и тонких изделий



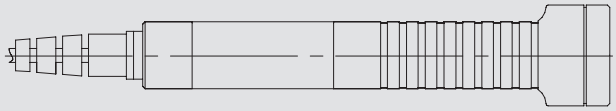
Высокая частота тока возбуждения позволяет измерять электропроводность тонких листовых материалов.

ПФ–ИЭ–30–У1
Преобразователь для контроля углей и углеграфитов



Предназначен для измерения удельной электропроводности или удельного электрического сопротивления углеграфитовых материалов с грубой поверхностью, неоднородной и пористой структурой, для сортировки углей, углеграфитов, ниппелей, электродов и их огарков. Преобразователь оснащен сменным защитным колпачком.

ПФ–ИЭ–18э–У2
Преобразователь для контроля углепластиков и углерод-углеродных композиционных материалов



Предназначен для измерения удельной электропроводности нетканых и тканых углеродных композиционных материалов со связующим из полимерных смол, а также с углеродным связующим. Преобразователь оснащен сменным защитным колпачком.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измерения электропроводности σ, МСм/м	Предел основной относительной погрешности измерения, %	Диапазон отстройки от зазора, мм	Минимальная толщина объекта контроля, мм	Диаметр зоны контроля, мм	Частота типа возбуждения, кГц
ФД2 (ПФ–ИЭ–6э)	0,5–59	3*	0–0,2	1–5	6	20
ПФ–ИЭ-6э–Al	7–40	2	0–0,2	0,6–1,5	6	60
ПФ–ИЭ–6э–Ti	0,5–5	2	0–0,2	1–2,3	6	170
ПФ–ИЭ–6э–Br	2–16	2	0–0,2	0,9–2,0	6	60
ПФ–ИЭ–6э–Cu	25–59	2	0–0,2	1,5–2,0	6	7
ПФ–ИЭ–4–Ti	0,5–5	2	0–0,1	0,3–1,0	4	1 800
ПФ–ИЭ–4–Br	2–16	2	0–0,1	0,3–0,8	4	1 200
ПФ–ИЭ–4–Al	7–40	2	0–0,1	0,3–0,8	4	480
ПФ–ИЭ–4–Cu	25–59	2	0–0,1	0,5–0,8	4	120
ПФ–ИЭ–30–У1	0,01–1	10**	0–0,5	15	30	70
ПФ–ИЭ–18э–У2	0,005–0,1	10***	0–0,5	4	18	3 700

** 3 % в диапазоне от 5 до 59 МСм/м, 5 % в диапазоне от 0,5 до 5 МСм/м.*

*** 10 % в диапазоне от 0,1 до 1 МСм/м, 15 % в диапазоне от 0,01 до 0,1 МСм/м.*

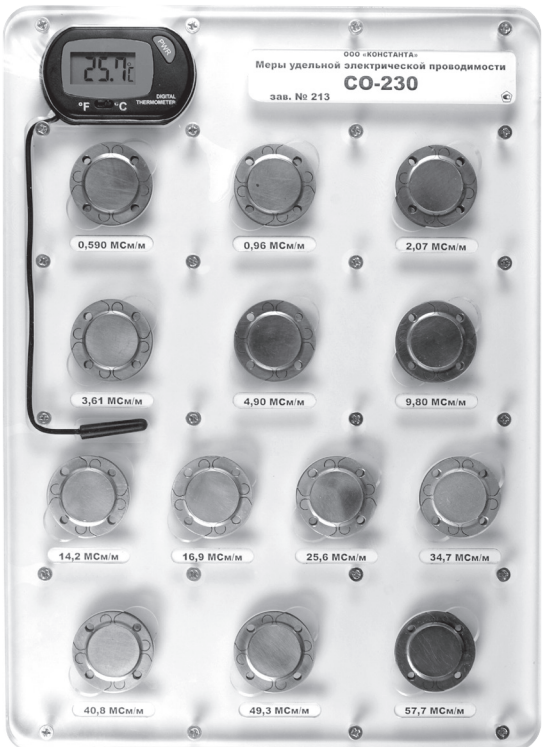
**** 10 % в диапазоне от 0,005 до 0,02 МСм/м, 15 % в диапазоне от 0,02 до 0,1 МСм/м.*

Меры удельной электрической проводимости СО-230

Свидетельство об утверждении типа средства измерения RU.C.34.001.A № 61458, рег. № 63172-16

Назначение

Меры предназначены для поверки и калибровки измерителей удельной электрической проводимости цветных металлов и сплавов, приборов для экспресс-анализа металлов, дефектоскопов.



Отличительные особенности

- Меры имеют прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления ГЭТ 14–91.
- Высокая долговременная стабильность характеристик.
- Равномерные свойства по всей площади рабочей поверхности мер.

Варианты комплектов поставки

- Комплект из 13 мер (0,5...59 МСм/м).
- Титановая группа: комплект из 3 мер (0,5; 1; 2 МСм/м).
- Бронзовая группа: комплект из 3 мер (3,5; 5; 10 МСм/м).
- Алюминиевая группа: комплект из 3 мер (14, 17, 26 МСм/м).
- Алюминиевая группа: комплект из 4 мер (14, 17, 26, 35 МСм/м).
- Медная группа: комплект из 3 мер (40, 50, 58 МСм/м).
- Одна мера из стандартного ряда значений.
- Одна мера не из стандартного ряда значений.

Основные технические характеристики

Номинальное значение удельной электрической проводимости мер, МСм/м	
— титановая группа	0,5; 1; 2
— бронзовая группа	3,5; 5; 10
— алюминиевая группа	14; 17; 26; 35
— медная группа	40; 50; 58
Предел допускаемой основной относительной погрешности мер	±1 %
Диаметр рабочей поверхности мер, мм	20
Толщина мер, мм	
— при σ ≤ 36 МСм/м	6
— при σ > 36 МСм/м	4
Шероховатость поверхности мер Ra, не более, мкм	1,6
Габаритные размеры комплектов образцов, мм	
— комплект из 13 мер	300 × 230 × 14
— комплект из 4 мер	170 × 75 × 14
— комплект из 3 мер	130 × 75 × 14
— комплект из 1 меры	70 × 55 × 14
Масса, кг	
— комплект из 13 мер	1,0
— комплект из 4 мер	0,3
— комплект из 3 мер	0,2
— комплект из 1 меры	0,1

2.7 | СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ

Константа ИВТП

Интегрируемые вихретоковые преобразователи

ГОСТ Р ИСО 15549-2009, ГОСТ Р ИСО 12719-2009, ISO 15548-2:2013, ISO 17643:2015

Назначение

- Обнаружение и измерение глубины поверхностных трещин в изделиях из ферромагнитных сталей и чугунов, алюминиевых, титановых сплавов и слабомагнитных нержавеющих сталей в составе автоматизированных и автоматических систем неразрушающего контроля.
- Обнаружение конструктивных элементов (сварные швы, метизы, и т.д.),
- Измерение удельной электрической проводимости и магнитных параметров материала объекта контроля.
- Измерение толщины неферромагнитного объекта контроля.
- Обнаружение ферромагнитных включений.



Отличительные особенности

- Подключение к системе неразрушающего контроля через промышленный цифровой интерфейс RS-422.
- Контроль через покрытия и загрязнения, в том числе переменной толщины.
- Степень защиты от проникновения пыли и влаги IP67.
- Защита от истирания и повреждения чувствительного элемента обеспечивается керамическим колпачком.
- Цифровой порт для ввода дискретного сигнала от системы перемещения.

Комплект поставки

- Вихретоковый преобразователь с кабелем и разъемом.
- Техническое описание вихретокового преобразователя и протокола связи.
- Демонстрационное программное обеспечение для ПК под управлением ОС Windows.
- Паспорт.

Основные технические характеристики

Исполнение	ИВТП-1мм	ИВТП-3мм	ИВТП-6мм
Диаметр катушки чувствительного элемента, мм	1	3	6
Частота тока возбуждения	2 МГц	100 кГц	100 кГц
Размеры минимального обнаруживаемого дефекта (глубина × протяженность), мм	0,15 × 2	0,2 × 6	1 × 12
Диапазон допускаемого зазора при бесконтактном контроле или диапазон толщины покрытия при контактном контроле, мм	От 0 до 0,6	От 0 до 3	От 0 до 4
Частота выдачи результатов измерений, кГц	До 330		
Температура окружающего воздуха, °С	-20...+50		
Температура поверхности объекта контроля, °С	До 105, продолжительно До 300, кратковременно До 500, продолжительно с применением жидкостной системы охлаждения		
Напряжение питания, В	От 3,5 до 15		
Потребляемый ток, мА	33		
Подключение к системе неразрушающего контроля	Кабель UTP cat 5e, разъем RJ-45		
Длина соединительного кабеля, м	До 100		
Габаритные размеры (без кабеля), мм	Ø 16 × 110		