

Приборы комплексного контроля материалов и изделий

Производственная программа



Архангельск (8182)63-90-72
 Астана (7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93

1. Ультразвуковые толщиномеры серии «Булат»

«Булат 3»

Портативный многофункциональный
ультразвуковой толщиномер с А- и В-сканом

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

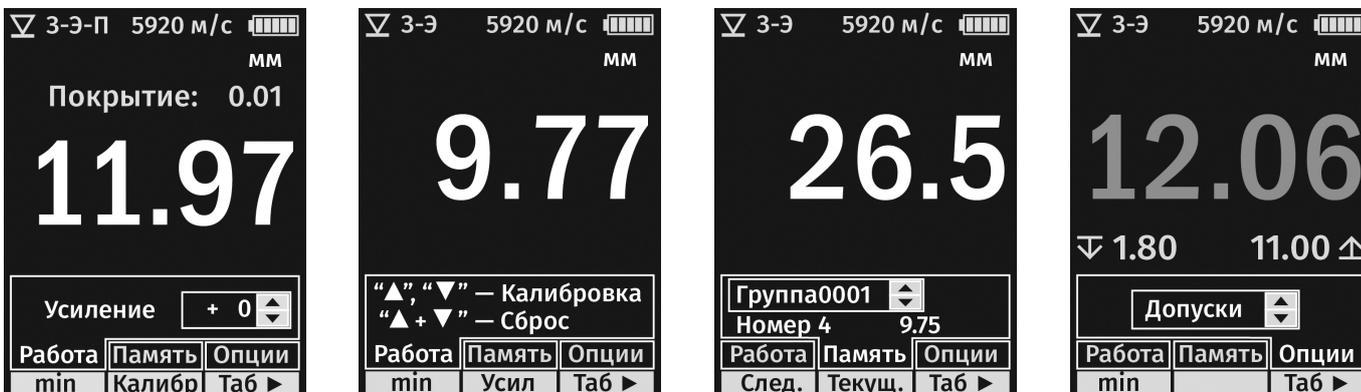
- возможность измерения толщины стенок металлических изделий под диэлектрическими покрытиями (в режимах ЭХО–ЭХО и ЗОНД–ЭХО–ПОКРЫТИЕ);
- возможность измерения толщины покрытия (в режиме ЗОНД–ЭХО–ПОКРЫТИЕ);
- автоматическая программно-аппаратная установка нуля преобразователей;
- возможность графического отображения ЭХО-сигнала в режиме А-скан;
- наличие функции В-скана;
- возможность запоминания результатов измерения, а также графиков А- и В-сканов в памяти прибора с возможностью последующего просмотра и передачи их в компьютер 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 –30 до +50 °С;
- широкая номенклатура совмещенных и раздельно-совмещенных малоистираемых преобразователей;
- наличие преобразователей для измерения толщины нагретых изделий (температура до 480 °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 (правой или левой) при измерениях;
- возможность самостоятельного обновления программного обеспечения по интерфейсу USB;
- возможность подключения (с автоматической подстройкой) преобразователей сторонних производителей.



Измерение толщины изделий

Имеется три варианта отображения информации при проведении измерений:

1. 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 режиме Скан можно с максимальной частотой проведения измерений проводить поиск дефектов и утонений.



2. А-СКАН — на экране 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 2-ой полуволне) подстроить усиление или порог и границу начала измерения.



3. В-СКАН — результаты измерения отображаются на экране в виде поперечного сечения контролируемого изделия. Режим В-скан содержит три подрежима, - это 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.

Проводится с использованием 2-х методов – метода Э-Э-Э (результат измерения вычисляется по времени между соседними отражениями) и метода Э-Э-П (результат измерения вычисляется по разности между общим временем прохождения ультразвука через покрытие и металл, и временем пробега через покрытие). Данный метод позволяет измерять и толщину покрытия. Наличие нескольких методов проведения измерений позволяет существенно повысить достоверность контроля.

Используемые преобразователи

Прибор позволяет работать с широкой номенклатурой преобразователей. Это все раздельно-совмещенные (р/с) преобразователи используемые с другими приборами серии Булат (кроме преобразователей ТМК), а также новые преобразователи, позволяющие вести контроль через покрытие. Это р/с преобразователи

серии Е (их можно применять со всеми методами измерения) и совмещенные преобразователи, как с защитной мембраной, так и с линией задержки. Подробные характеристики преобразователей указаны в таблице.

Комплект поставки

Блок обработки информации с двумя преобразователями, один из которых специализированный для контроля металлических изделий под покрытием, дополнительные преобразователи (по заказу), руководство по эксплуатации с методикой поверки, кабель связи с компьютером (USB — mini-USB), программа обработки информации для компьютера, зарядное устройство, кейс.

Комплект поставки базового комплекта

Преобразователи (П112-5-10/2-Е и один стандартный, по выбору), зарядное устройство, кабель USB-A/mini-USB, кейс.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.

Основные технические характеристики

Возможность измерения толщины металла под покрытием	В режимах 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	1 000–9 999
Дискретность измерений, мм	0,1; 0,01
Диапазон контролируемых толщин	Наличие А-, В-сканов, памяти результатов измерений, возможность передачи данных в компьютер
Основная погрешность измерения по диапазонам Т, мм:	
— Т = 0,25–10	$\pm(0,005T + 0,05)$
— Т = 10–300	$\pm(0,01T + 0,1)$
Габаритные размеры, мм	120 × 57 × 20
Питание: Li-Ion аккумулятор, В	3,7
Диапазон рабочих температур для прибора (базовый)	–30...+50 °С
Диапазон рабочих температур для преобразователей (базовых)	–50...+80 °С
Диапазон рабочих температур для преобразователей (высокотемпературных)	До 350 °С
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.

Преобразователи к толщиномеру «Булат 3»

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

Назначение

Измерение остаточной толщины стенок металлических и неметаллических изделий при изготовлении, эксплуатации и ремонте.

Отличительные особенности

Серия А-01 и А-02:

- призмы из износостойкой пластмассы;
- хороший акустический контакт на шероховатых и сильно корродированных поверхностях;

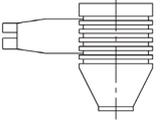
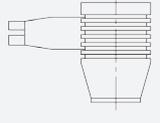
Серия А-02 и Б-02:

— отличается более широким диапазоном измеряемых толщин;

Серия Е:

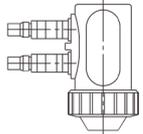
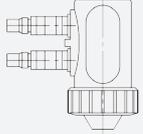
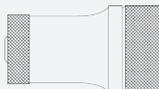
— с прибором «Булат 3» позволяет контролировать толщину металла под покрытием.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм		Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
	Серия 01	Серия 02					
П112-10-6/2-А-01 П112-10-6/2-А-02 	0,8-10	0,5-20	10	∅8	R5 / S1,2	40	∅17 × 25
					Серия 02 R5 / S1,1	Серия 02 80	
П112-5-10/2-А-01 П112-5-10/2-А-02 	1,5-100	1,0-200	5	∅12	R10 / S2	120	∅12 × 25
П112-2,5-10/2-А-01	2,0-75		2,5		R20 / S3	160	

Преобразователи для контроля толщины изделия под покрытием

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
П112-5-10/2-Е 	1,0-300	5	∅12	R20 / S3	80	∅25 × 45
П112-10-6/2-Е 	0,6-50	10	∅8	R5 / S1,2	40	∅25 × 45
П111-S5C 	1,0-50 * 1,0-150 **	5	∅16	R20 / S3	160	∅25,5 × 46
П111-S2C 	2,0-50 * 2,0-150 **	2,25	∅16	R20 / S3	160	∅25,5 × 46

* При контроле на образцах КУСОТ-180.

** При контроле на образцах с ∅ контактной площадки ≥100 мм.

Больше преобразователей для контроля толщины изделий под покрытием на стр. 15

Раздельно-совмещенные преобразователи высокотемпературные (Серия Т)

Назначение

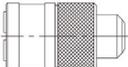
Измерение остаточной толщины труб, котлов и других изделий с высокой температурой нагрева (до 350 °С).

За счет применения специализированных материалов у преобразователей высокая температурная стабильность характеристик. Преобразователи имеют различные контактные площадки, что позволяет работать с изделиями разных форм, в том числе с трубами малого диаметра.

Отличительные особенности

- применяемые в конструкции преобразователя материалы позволяют контролировать изделия с температурой до 350 °С;
- высокая температурная стабильность характеристик;
- конструкция позволяет удобно работать в перчатках.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
П112-5-10/2-Т-01 	1,0-100	5	∅11	R10 / S2	80	∅26 × 48

Раздельно-совмещенные преобразователи малогабаритные (Серия 04)

Назначение

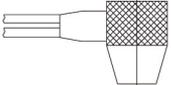
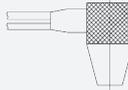
Измерение толщины малогабаритных изделий в труднодоступных местах (турбинные лопатки, лонжероны, трубы малой толщины) и в местах, требующих локальности измерения (мало-го контактного пятна).

Преобразователи хорошо зарекомендовали себя в авиационной промышленности.

Отличительные особенности

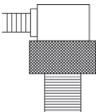
- малые габаритные размеры;
- высокая локальность измерения, малая рабочая поверхность;
- измерение толщин от 0,5 мм;
- улучшенная околоповерхностная чувствительность при контроле язвенной коррозии.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
П112-10-6/2-А-04 	0,5-10 0,4-10 (по Al)	10	∅7	R5 / S1,1	40	∅11 × 15
П112-10-4/2-А-04 	0,5-10	10	∅4,8	R3 / S0,8	40	∅9 × 16
П112-10-2×8-А-04 	0,6-10	10	2 × 8	R2 / S0,8	40	4,6 × 9,9 × 31

Совмещенный преобразователь с линией задержки

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон, мм	Диапазон толщины покрытий, мм	Рабочая частота, МГц	Размер контактной поверхности, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Габариты, мм
П111-15-Л6 	0,25-8 0,25-4	без покрытия с покрытием до 0,5 мм	15	∅7,4	R5 / S1,1	∅14,2 × 27,4

«Булат 1S»

Ультразвуковой толщиномер
Свидетельство об утверждении типа средств измерений
RU.C27.022.A № 5541
Сертификат республики Казахстан № 7956

Назначение

Толщиномер используется для измерения толщины изделий из металлических и неметаллических материалов (листов, емкостей, труб, трубопроводов, мостовых, корпусных, транспортных и других конструкций, в том числе сильно корродированных, изъеденных, с накипью, гранулированных и так далее) в процессе эксплуатации для определения их коррозионного состояния или после изготовления на энергетических, трубопрокатных, машиностроительных, судостроительных, транспортных или других предприятиях.

Отличительные особенности

- автоматическое регулирование усиления и селектирование сигналов;
- отсутствие органов регулировки и настройки;
- подсветка индикатора при работе в затененных условиях;
- возможность измерения толщины изделий под защитными покрытиями;
- автоматическое определение типа преобразователя;
- отсутствие температурного и временного дрейфа показаний;
- возможность запоминания и просмотра результатов измерений, передачи их в IBM PC и статистической обработки с использованием прилагаемой программы «Constanta-Data»;
- возможность запоминания настроек на конкретные детали и материалы;
- возможность фиксации минимального показания за время акустического контакта;
- компенсация нелинейности преобразователей;
- время непрерывной работы до 150 ч (без подсветки).

Комплект поставки

Блок обработки информации с двумя преобразователями (дополнительные преобразователи по заказу), два комплекта аккумуляторов AA 2 × 1,2 В, зарядное устройство, руководство по эксплуатации, методика поверки, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», кабель связи с компьютером, футляр.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 2 года.

Основные технические характеристики

Диапазон контролируемых толщин (по стали)* Т, мм:	
— с отдельно-совмещенными преобразователями	0,5–200
— с преобразователями ТМК (под защитными покрытиями толщиной до 0,5 мм)	0,8–100
Скорость распространения ультразвука, м/с	1 000–9 999
Дискретность измерений, мм	0,1; 0,01
Основная погрешность измерения, мм	$\pm(0,01T + 0,05)$
Габаритные размеры, мм	150 × 80 × 30
Питание: батарея или аккумулятор тип AA, 2 шт., В	1,2
Степень пылевлагозащиты	IP41
Число ячеек памяти результатов	До 2 000 с возможностью разбивки на 99 групп
Диапазон рабочих температур для прибора (базовый)	–20...+50 °С (–30...+50 °С — по заказу)
Время непрерывной работы (без подсветки), ч	150
Масса прибора, г	220

* Зависит от характеристик контролируемого материала и типа преобразователя.



«Булат 1S»

Комплект авиационный
Регистрационное удостоверение 97-12-2000 Федеральной
службы воздушного транспорта России

Назначение

Измерение толщины изделий и узлов из металлических и неметаллических материалов и конструкций (в том числе под защитными покрытиями, сильно корродированных, изъеденных, с накипью, гранулированных и так далее), в процессе эксплуатации для определения их коррозионного состояния или после изготовления.

С преобразователями серии ТМК позволяет измерять толщину изделий под защитными покрытиями.

Отличительные особенности

- комплектование специализированными износостойкими датчиками с повышенной чувствительностью и малыми габаритами;
- возможность измерения толщины изделий из цветных металлов под защитными покрытиями;
- увеличенный объем памяти;
- автоматическое определение типа подключенного преобразователя;
- отсутствие температурного и временного дрейфа показаний;
- возможность запоминания и просмотра результатов измерения, передачи их в IBM PC и статистической обработки с использованием прилагаемой программы «Constanta-Data»;
- возможность запоминания настроек на конкретные детали и материалы;
- возможность фиксации минимального показания за время акустического контакта датчика с изделием;
- фиксация последнего результата измерения при отрыве преобразователя от поверхности;
- компенсация нелинейности преобразователей;
- задаваемые дискретность и скорость контроля;
- автоматическая регулировка усиления.

Комплект поставки

Блок обработки информации с преобразователями: П112-10-4/2-А, П112-10-6/2-А, П112-5-10/2-А, П112-10-2х8-А, ТМК-П112-10-6/2-А-NF1 (для измерения толщины стенок изделий из цветных металлов под защитными диэлектрическими покрытиями), два ступенчатых образца толщины из сплава Д16, два комплекта аккумуляторов АА 2 × 1,2 В, зарядное устройство, руководство по эксплуатации, методика поверки, сертификаты утверждения типа и соответствия, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», кабель связи с компьютером, футляр.



П112-10-2х8-А

ТМК-П112-10-6/2-А-NF1

П112-5-10/2-А

П112-10-4/2-А

П112-10-6/2-А



Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 2 года.

Основные технические характеристики

Диапазон контролируемых толщин* Т, мм:	
— для сплавов из легких металлов	0,4-200
— для стали	0,5-200
Скорость распространения ультразвука, м/с	1 000-9 999
Дискретность измерений, мм	0,1; 0,01
Основная погрешность измерения, мм	±(0,01Т + 0,05)
Габаритные размеры, мм	150 × 80 × 30
Питание: батарея или аккумулятор	Тип АА 2 × 1,2 В
Степень пылевлагозащиты	IP41
Число ячеек памяти результатов	До 2 000 с возможностью разбивки на 99 групп
Диапазон рабочих температур для прибора (базовый)	-20...+50 °С (-30...+50 °С — по заказу)
Время непрерывной работы (без подсветки), ч	150
Масса прибора, г	230

* Зависит от характеристик контролируемого материала и типа преобразователя.

«Булат 1S»

Комплект для подводных работ
Сертификат Российского морского регистра

Назначение

Измерение толщины подводных и надводных конструкций, изделий и узлов из металлических и неметаллических материалов и конструкций, в том числе сильно корродированных, изъеденных, с накипью, гранулированных и так далее, в процессе эксплуатации для определения их коррозионного состояния или после изготовления.

Может работать совместно с преобразователем ТМК (в том числе в подводном исполнении) для измерения толщины металлов под защитными покрытиями, а также с другими преобразователями из перечня для «Булат 1S».

Отличительные особенности

- работа производится в варианте: прибор на поверхности, а преобразователь с длинным кабелем под водой;
- работа с преобразователями для подводных работ с длиной кабеля до 60 м (оговаривается при заказе);
- исполнение держателей преобразователей обеспечивает удобство работы водолаза в перчатках;
- автоматическое регулирование усиления и селектирование сигналов;
- отсутствие температурного и временного дрейфа показаний;
- использование преобразователей по пылевлагозащите IP65;
- сниженное энергопотребление;
- увеличенный объем памяти;
- автоматическое определение типа подключенного преобразователя;
- обеспечивает светодиодную индикацию акустического контакта на преобразователях в подводном исполнении;
- возможность запоминания и просмотра результатов измерений, передачи их в IBM PC и статистической обработки с использованием прилагаемой программы «Constanta-Data»;
- возможность фиксации минимального показания за время акустического контакта датчика с изделием;
- фиксация последнего результата измерения при отрыве преобразователя от поверхности;
- компенсация нелинейности преобразователей;
- прибор позволяет работать как с обычными преобразователями, так и с преобразователями в подводном исполнении.



Комплект поставки

Блок обработки информации, два преобразователя, один из которых для подводных работ в специальном корпусе со светодиодной индикацией акустического контакта и длиной кабеля 30 м: П112–5–10/2–А или П112–10–6/2А, по выбору; два аккумулятора (AA) с зарядным устройством, руководство по эксплуатации, методика поверки, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», кабель связи с компьютером, футляр.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 2 года.

Основные технические характеристики

Диапазон контролируемых толщин (по стали)* Т, мм	0,8–200
Скорость распространения ультразвука, м/с	1 000–9 999
Дискретность измерений, мм	0,1; 0,01
Основная погрешность измерения, мм	$\pm(0,01T + 0,05)$
Габаритные размеры, мм	150 × 80 × 30
Питание: батарея или аккумулятор	Тип AA 2 × 1,2 В
Степень пылевлагозащиты	IP41
Число ячеек памяти результатов	До 2 000 с возможностью разбивки на 99 групп
Диапазон рабочих температур для прибора (базовый)	–20...+50 °С (–30...+50 °С — по заказу)
Масса прибора, г	230

* Зависит от характеристик контролируемого материала и типа преобразователя.

«Булат 1М» (модернизированный)

Базовая модель с памятью

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.27.001.A № 53585

Назначение

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

Отличительные особенности

- большое число износостойких преобразователей различного назначения;
- компенсация нелинейности в области малых толщин;
- задаваемые дискретность и скорость контроля;
- связь с компьютером через интерфейс USB;
- возможность хранения до 30 настроек и до 2000 результатов, с возможностью просмотра и передачи по каналу USB в компьютер. Время хранения информации до 10 лет без источника питания;
- автоматическое определение типа подключенного преобразователя, что дает возможность подключения к прибору любого количества дополнительных преобразователей;
- расширенный температурный диапазон для базовой версии (от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- подсветка индикатора;
- цифровая (с помощью кнопок) регулировка чувствительности;
- время непрерывной работы, до смены элемента питания, увеличено до 150 ч (при работе без подсветки);
- связь с компьютером через интерфейс USB.

Комплект поставки

Измерительный блок с одним преобразователем (количество и тип дополнительных преобразователей согласуется с заказчиком), кабель связи с компьютером, диск с программой передачи и обработки данных, паспорт, методика поверки, сертификат Госстандарт, упаковочная тара, дополнительно могут быть поставлены образцы толщины (по согласованию с заказчиком).

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 2 года.



Основные технические характеристики

Диапазон контролируемых толщин, Т, мм	0,5...300*
Скорость распространения ультразвука, м/с	1 000–9 000
Основная погрешность измерения, мм	$\pm(0,002T + 0,05)$
Температурный диапазон, $^{\circ}\text{C}$	$-20...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ($-40...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ — по заказу)
Габариты, мм	123 × 60 × 25
Масса с элементом питания, г	170
Диапазон регулировки чувствительности, дБ	6

* Зависит от характеристик контролируемого материала и типа преобразователя.

«Булат 1М» (с цветным индикатором)

Базовая модель с памятью

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.27.001.A № 53585

Назначение

Измерение толщины изделий из металлических и неметаллических материалов (листов, емкостей, труб, трубопроводов; мостовых, корпусных, транспортных и других конструкций; в т. ч. сильно корродированных, изъеденных, 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 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$);
- цветной высококонтрастный графический дисплей TFT 2,4", 320 × 240 пикселей;
- возможность хранения до 30 настроек и до 2000 результатов, с возможностью просмотра и передачи по каналу USB в компьютер;
- возможность подключения преобразователей без встроенной памяти (только для преобразователей производства
- габариты, форма и эргономика блока обработки информации обеспечивают удобство удержания и считывания информации, а также возможность работы с клавиатурой одной рукой (правой или левой) при измерениях;
- цифровая (с помощью кнопок) регулировка чувствительности.

Комплект поставки

Измерительный блок с одним преобразователем (количество тип дополнительных преобразователей согласуется с заказчиком), кабель связи с компьютером, диск с программой передачи и обработки данных, паспорт, методика поверки, сертификат Госстандарт, упаковочная тара, дополнительно могут быть поставлены образцы толщины (по согласованию с заказчиком).

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 2 года.



Основные технические характеристики

Диапазон контролируемых толщин, Т, мм	0,5...300*
Скорость распространения ультразвука, м/с	1 000–9 000
Основная погрешность измерения, мм	$\pm(0,002T + 0,05)$
Температурный диапазон, $^{\circ}\text{C}$	$-20...+50\text{ }^{\circ}\text{C}$
Габариты, мм	120 × 57 × 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 к толщиномерам серии «Булат»



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
Серия ТМК	Преобразователи для толщинометрии изделий под защитными покрытиями (сняты с производства)
Серия Е	Раздельно-совмещенные преобразователи для работы через покрытие (только для «Булат 3»)

Назначение

Прямые раздельно-совмещенные и совмещенные преобразователи предназначены для использования в составе ультразвуковых толщиномеров при измерении толщины стенок металлических и неметаллических изделий различного назначения в процессе производства, эксплуатации и ремонта. Широкая гамма частот и исполнений позволяет оптимально решать все существующие в производстве задачи измерения толщины стенок изделий как общего, так и специального назначения (от крупногабаритных с большим затуханием до малоразмерных тонкостенных).

Базовый комплект поставки

Корпуса преобразователей исполняются из стеклонеполненного полиамида или хромированных материалов, что обеспечивает их малую истираемость. Разделительный слой обладает повышенной устойчивостью к механическим нагрузкам и практически не пропитывается маслом и другими контактными жидкостями.

Стандартные преобразователи имеют заделанный в измерительную головку кабель, специализированные имеют на крышке разъемы Lemo. Все преобразователи поставляются с индивидуальными паспортами.

Отличительные особенности

- большая номенклатура исполнений преобразователей для всех типов толщиномеров;
- возможность измерений толщин от 0,25 до 300 мм;
- улучшенное акустическое согласование за счет применения современных синтетических материалов;
- высокая износостойкость и термостойкость;
- низкий уровень собственных шумов;
- малые размеры зоны (пятна) контроля.

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

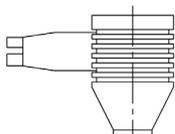
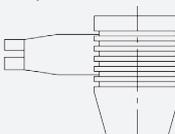
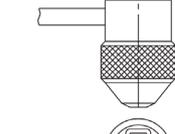
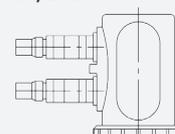
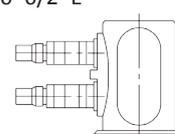
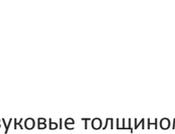
Назначение

Измерение остаточной толщины стенок металлических и неметаллических изделий при изготовлении, эксплуатации и ремонте.

Отличительные особенности

- Серия А-01 и А-02
 - призмы из износостойкой пластмассы;
 - хороший акустический контакт на шероховатых и сильно корродированных поверхностях.
- Серия А-02 и Б-02
 - более широкий диапазон измеряемых толщин.
- Серия Е
 - с прибором «Булат 3» позволяет контролировать толщину металла под покрытием.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ-180, мм		Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
	Серия 01	Серия 02					
П112-10-6/2-А-01 П112-10-6/2-А-02 	0,8-10	0,5-20	10	∅8	R5 / S1,2	40	∅17 × 25
					Серия 02 R5 / S1,1	Серия 02 80	
П112-5-10/2-А-01 П112-5-10/2-А-02 	1,5-100	1,0-200	5	∅12	R10 / S2	120	∅12 × 25
П112-2,5-10/2-А-01 	2,0-75		2,5		R10 / S3	160	
П112-10-4×4-А-01 	1,0-40		10	4×9	R5 / S1,3	120	∅18 × 26
П112-5-10/2-Е 	1,0-300		5	∅12	R20 / S3	80	∅25 × 45
П112-10-6/2-Е 	0,6-50		10	∅8	R5 / S1,2	40	∅25 × 45

Раздельно-совмещенные преобразователи высокотемпературные (Серия Т)

Назначение

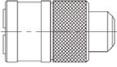
Измерение остаточной толщины труб, котлов и других изделий с высокой температурой нагрева (до 350 °С).

За счет применения специализированных материалов у преобразователей высокая температурная стабильность характеристик. Преобразователи имеют различные контактные площадки, что позволяет работать с изделиями разных форм, в том числе с трубами малого диаметра.

Отличительные особенности

- применяемые в конструкции преобразователя материалы позволяют контролировать изделия с температурой до 350 °С;
- высокая температурная стабильность характеристик;
- конструкция позволяет удобно работать в перчатках.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
П112-5-10/2-Т-01 	1,0-100	5	∅11	R10 / S2	80	∅26 × 48

Раздельно-совмещенные преобразователи малогабаритные (Серия 04)

Назначение

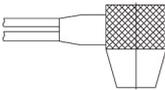
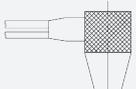
Измерение толщины малогабаритных изделий в труднодоступных местах (турбинные лопатки, лонжероны, трубы малой толщины) и в местах, требующих локальности измерения (мало-го контактного пятна).

Преобразователи хорошо зарекомендовали себя в авиационной промышленности.

Отличительные особенности

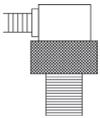
- малые габаритные размеры;
- высокая локальность измерения, малая рабочая поверхность;
- измерение толщин от 0,5 мм;
- улучшенная околоповерхностная чувствительность при контроле язвенной коррозии.

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон измеряемых толщин по КУСОТ 180, мм	Рабочая частота, МГц ±5 %	Размер контактной поверхности не более, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Макс. значение шероховатости со стороны установки преобразователя, мкм	Габариты, мм
П112-10-6/2-А-04 	0,5-10 0,4-10 (по Al)	10	∅7	R5 / S1,1	40	∅11 × 15
П112-10-4/2-А-04 	0,5-10	10	∅4,8	R3 / S0,8	40	∅9 × 16
П112-10-2×8-А-04 	0,6-10	10	2 × 8	R2 / S0,8	40	4,6 × 9,9 × 31

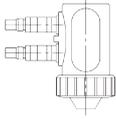
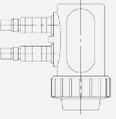
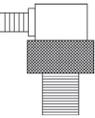
Совмещенный преобразователь с линией задержки (только для «Булат 3»)

Основные технические характеристики

Тип	Диапазон, мм	Диапазон толщин покрытий, мм	Рабочая частота, МГц	Размер контактной поверхности, мм	Минимальный радиус R контролируемого изделия при толщине стенки S, мм	Габариты, мм
 П111-15-Л6	0,25-8	без покрытия	15	Ø7,4	R5 / S1,1	Ø14,2 x 27,4
	0,25-4	с покрытием до 0,5 мм				

Преобразователи для контроля толщины изделий под покрытием (только для «Булат 3»)

Основные технические характеристики

Тип	Метод измерения	Диапазон контроля толщины под покрытием, мм	Толщина покрытия, мм
 П112-10-6/2-Е	З-Э-П	0,6÷25	≤0,5
	Э-Э-Э	0,6÷10	≤1,0
 П112-5-10/2-Е	З-Э-П	1,5÷300	≤1,0
	Э-Э-Э	1,0÷20	≤2,0
 П111-S5C	Э-Э-Э	1,0÷150	≤2,0
 П111-S2C	Э-Э-Э	2,0÷150	≤2,0
 П111-15-Л6	Э-Э-Э	0,25÷8	без покрытия
		0,25÷4	≤0,5

2. Визуальный и измерительный контроль

Комплект инструментов визуального и измерительного контроля «Константа ВИК»

Назначение

Комплект инструмента ВИК предназначен для визуального и измерительного контроля качества основного материала и сварных соединений (наплавки) при изготовлении, строительстве, монтаже, ремонте, реконструкции, эксплуатации, техническом диагностировании (освидетельствовании) технических устройств и сооружений на этапах:

- входного контроля;
- изготовления деталей, сборочных единиц и изделий;
- подготовки деталей и сборочных единиц к сборке;
- подготовки деталей и сборочных единиц к сварке;
- сборки деталей и сборочных единиц под сварку;
- процесса сварки;
- контроля готовых сварных соединений и наплавки;
- исправления дефектных участков в материале и сварных соединениях (наплавках);
- оценки состояния материала и сварных соединений в процессе эксплуатации технических устройств и сооружений, в том числе по истечении установленного срока их эксплуатации, в соответствии с требованиями РД–03–603–03, ПНАЭ Г–7–016–89, EN 13018, EN 970.

С использованием инструмента и приборов комплектов «Константа ВИК-Эксперт» и «Константа ВИК-Инспектор» возможно документирование результатов контроля.

Комплект поставки

	«Константа ВИК»	«Константа ВИК-1»	«Константа ВИК-Эксперт»	«Константа ВИК-Инспектор»
Лупа просмотровая (обзорная) 2х–3	●	●	●	●
Лупа просмотровая (обзорная) 6х–7х		●	●	●
Лупа измерительная 10х	●	●	●	●
Инспекционное телескопическое зеркало	●	●	●	●
Светодиодный карманный фонарь	●	●	●	●
Светодиодный налобный фонарь	●	●	●	●
Универсальный шаблон сварщика УШС–3	●	●	●	●
Набор радиусных шаблонов № 1		●	●	●
Набор радиусных шаблонов № 2		●	●	●
Набор радиусных шаблонов № 3	●	●	●	●
Набор щупов зазорных № 1	●	●	●	●
Набор щупов зазорных № 4		●	●	●
Линейка металлическая 0–150	●			
Линейка металлическая 0–300		●	●	●
Штангенциркуль ШЦ–1–125–0,1	●	●	●	●
Микрометр МК–25				●
Угольник поворотный 90°	●	●	●	●
Метр складной металлический		●	●	●
Рулетка металлическая 3 м	●	●	●	●
Маркер по металлу	●	●	●	●
Глубиномер «Допуск С3»				●
Ультразвуковой толщиномер «Булат 1М»				●
Планшетный компьютер или нетбук на ОС Windows с функцией фотографирования и видеозаписи*			●	●
Измерительный USB микроскоп			●	●
Гибкий технический USB эндоскоп			●	●
Картридер			●	●
Карта памяти от 8 Гб			●	●
Укладочная сумка		●	●	●
Укладочный кейс	●			
Паспорт	●	●	●	●
Комплект паспортов (руководств по эксплуатации), свидетельств об аттестации (или поверке)	●	●	●	●

* Либо планшетный компьютер или нетбук на ОС Windows без функции фото и видеозаписи и цифровой фотоаппарат.

3. Стандартные образцы

Комплект стандартных образцов толщины КУСОТ–180

Назначение

Комплект ультразвуковых стандартных образцов толщины КУСОТ–180 предназначен для аттестации и первичной поверки на заводах-изготовителях ультразвуковых контактных толщиномеров, работающих в диапазоне толщин 0,2..300 мм по стали, 1..300 мм по алюминию и 1..100 мм по латуни, а также для периодической поверки таких толщиномеров. 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°)

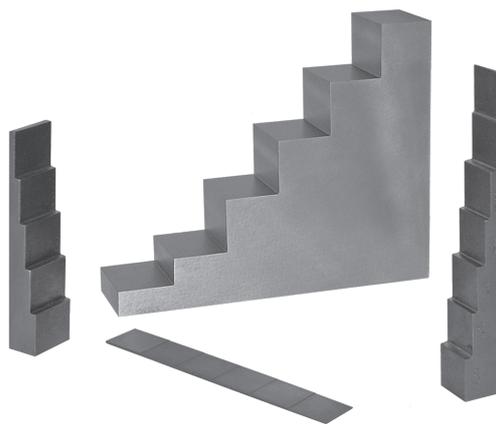
ОС

Образец «ступенька»

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

Примечания

- по требованию заказчика образцы «ступенька» могут быть изготовлены из сталей марок Ст. 20, Ст. 3, 09Г2С, 12Х18Н10Т, 40Х13, а так же 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

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 вихре-токового 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 требованиями 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 чемодане. Допускается приобретение отдельных частей системы с последующей закупкой модулей при необходимости.

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 поставляются*

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

* Определяется заявкой заказчика.

Основные технические характеристики

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;
- вихре-токовый контроль поверхностных эксплуатационных или металлургических дефектов с последующим детальным осмотром;
- запись в память результатов контроля для хранения и последующей обработки.

Гарантийный срок эксплуатации

- универсальной каретки — 3 года;
- видео канала — 1 год;
- преобразователей — 1 год.



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, час	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	7 000–27 000
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	4

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 изготавливается 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.



5. Твердомеры металлов

«Константа КТ»

Твердомер портативный многофункциональный

Назначение

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

Методы измерения твердости

- динамический метод Либя (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 50158 (стали), ASTM B724 (цветные металлы), ASTM E140 и ISO 18265.

Отличительные особенности

- универсальный прибор, реализующий три 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;
- возможность применения 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" и встроенная Li-Ion аккумуляторная батарея;
- ударопрочный эргономичный корпус с прорезиненными вставками, износостойкое стекло;
- расширенный диапазон рабочих температур.

Комплект поставки

Прибор с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика), зарядное устройство, руководство по эксплуатации с отметкой о первичной поверке, методика поверки, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», упаковка, кабель связи с компьютером по интерфейсу USB.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.

Динамический преобразователь D

Ультразвуковой преобразователь U

Статический преобразователь SPR



Основные технические характеристики

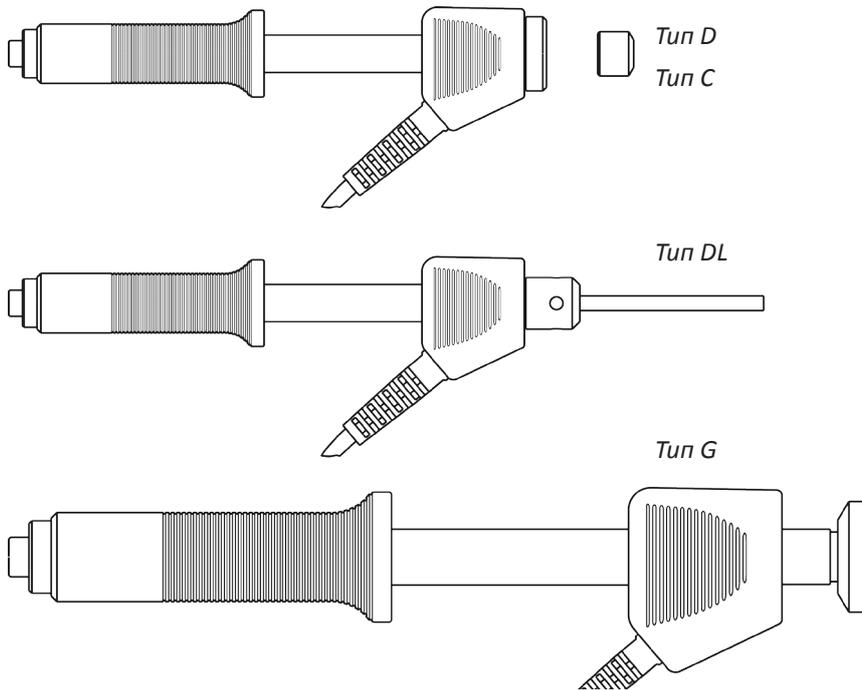
Шкалы твердости	HRC, HB, HV, HRA, HRB, HSD, σ_B , HL
Основная погрешность измерения:	
— по Бринеллю, HB	10
— по Роквеллу, HRC	1,5
— по Виккерсу, HV	12
— по Шору, HSD	2
— временного сопротивления σ_B (предел прочности), %, не более	5
Число замеров для вычисления среднего	До 99
Число ячеек памяти результатов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

Материалы, шкалы твердости, диапазоны измерений

Материалы	Шкала твердости	Диапазоны измерений твердости					
		Динамические преобразователи				Ультразвуковые	Статический
		D, DC	DL	G	C		
Сталь нелегированная, низколегированная, литьева	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	75–654	81–646	90–646	81–694	75–654	75–400
	HV	75–1000	80–950		81–1012	75–1000	75–400
	HRC	20–70	21–67		20–70	20–70	20–40
	HRA	60–93				60–93	
	HRB	25–100	37–100	48–100		25–100	
	HSD	20–100	31–97		30–102	20–100	
	σ_B , МПа	370–1740	370–1740	370–1740	370–1740	370–1740	
Инструментальная сталь	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HV	80–900	80–905		98–942		
	HRC	20–70	21–67		20–67		
Нержавеющая сталь	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	85–655					
	HV	85–802					
	HRC	20–62					
Серый чугун	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	90–664		92–326			
Высокопрочный чугун	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	95–686		127–364			
Алюминиевые сплавы	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	19–165	20–187	19–168	21–167	19–165	75–400
	HV						75–400
	HRB	24–85	24–85	28–86	23–85	24–85	
Латунь (медно-цинковый сплав)	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	40–173				40–173	75–400
	HV						75–400
	HRB	14–95					
Бронза (медно-алюминиевый / сплав медного олова)	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	60–300				60–300	75–400
	HV						75–400
Сварной медный сплав	HL	0–1000	0–1000	0–1000	0–1000		
	HB	45–315					75–400
	HV						75–400

Преобразователи к твердомеру «Константа КТ»

Динамические преобразователи D, C, G



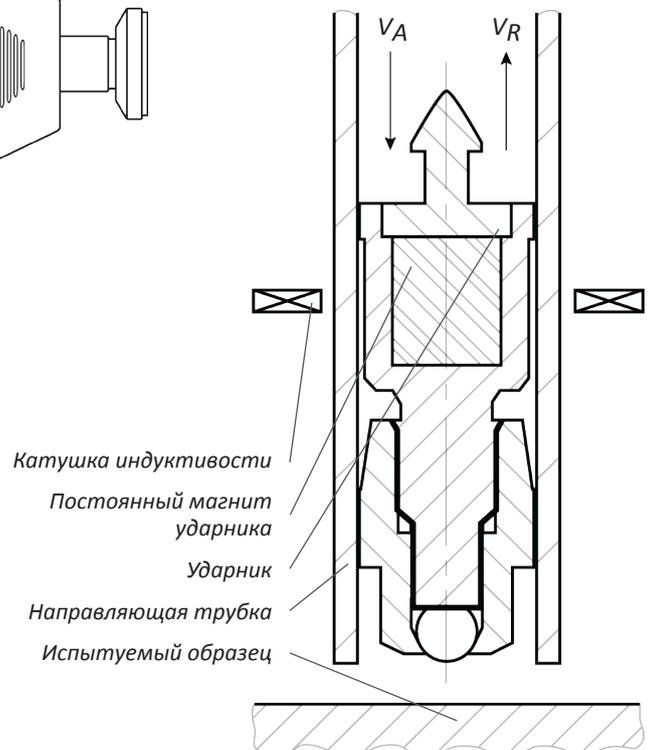
Принцип действия

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:

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

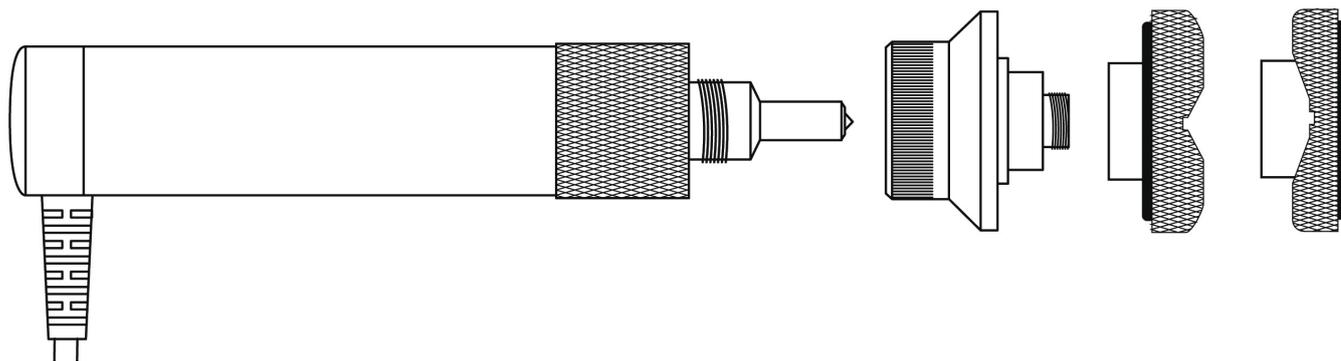
где V_R — скорость отскока ударника; V_A — скорость удара.

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).



	Тип D	Тип C	Тип DL	Тип G
Назначение	Универсальный стандартный преобразователь для решения большинства задач измерения твердости.	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.	Предназначен для решения задач измерения в труднодоступных местах, в стесненном пространстве и при контроле внутренних поверхностей.	Предназначен для контроля массивных деталей с повышенной шероховатостью, например, поковок или литья, материалов с крупнозернистой структурой (чугун) и грубой поверхностью.
Минимальная толщина объекта контроля, мм	10	5	10	70
Максимальная допустимая шероховатость поверхности, Ra, мкм	3,2	1,6	3,2	12,5
Габариты	Ø 23×139	Ø 23×139	Ø 23×255	Ø 32×248

Ультразвуковые преобразователи U

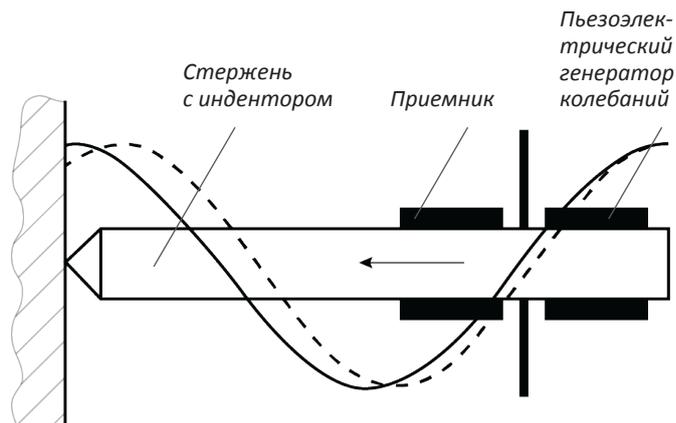


Принцип действия

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

В состоянии покоя стальной стержень с индентором (алмазная пирамида Виккерса) колеблется на частоте 80 кГц, в момент приложения нагрузки частота колебаний стержня меняется в зависимости от глубины h , на которую внедрился индентор в момент максимальной нагрузки. Числа твердости HV (UCI) вычисляются исходя из градуировочной характеристики, связывающей изменение твердости с изменением частоты колебаний стержня.

Измеренное значение твердости HV (UCI) 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, HRC, HV и др. для выбранной группы металлов (сплавов).



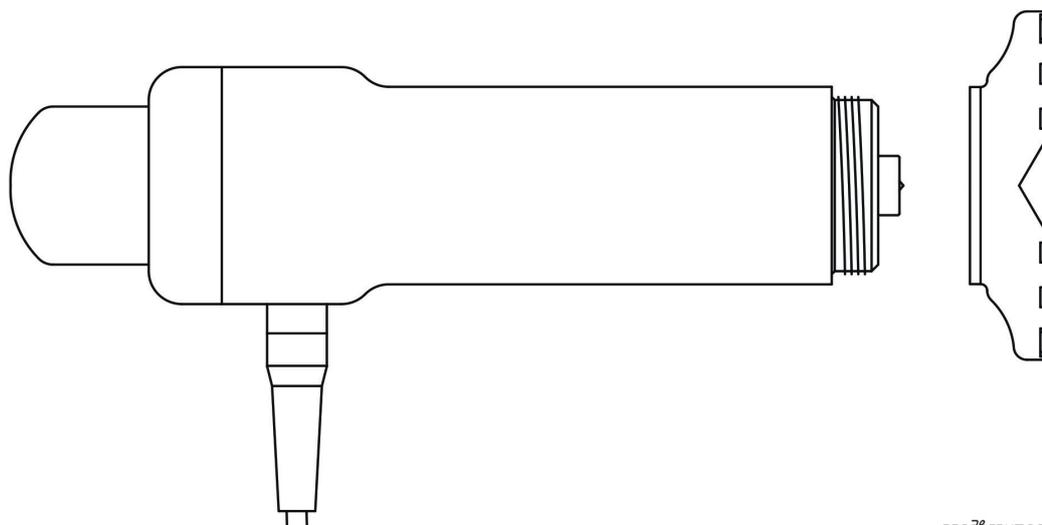
	U-10N	U-50N	U-100N
Назначение	Для контроля изделий с повышенными требованиями к величине отпечатка, деталей с поверхностным упрочнением и гальваническими покрытиями	Универсальный стандартный преобразователь для решения большинства промышленных задач измерения твердости	Для контроля изделий с повышенной шероховатостью, плохо подготовленной грубой поверхностью
Испытательная нагрузка, Н (кг)	10 (1)	50 (5)	100 (10)
Минимальная толщина объекта контроля*	2 мм		
Минимальная масса объекта контроля, в зависимости от конфигурации объекта контроля*	от 0,3 до 1 кг		
Диаметры 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	Ø26 × 140 мм (Ø36 × 140 мм с плоской насадкой)		
Особенности	Оставляет по сравнению с преобразователем U-50N существенно меньшую глубину и диаметр отпечатка	Наилучшее соотношение величины отпечатка и удобства работы с преобразователем	Меньшее влияние шероховатости и других параметров поверхности объекта контроля

* При меньших значениях требуется фиксация объекта контроля в тисках или притирка к массивной шлифованной плите.

** При твердости 400 HB (42,5 HRC).

*** При больших значениях проводить измерения с увеличенным количеством усреднений.

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:

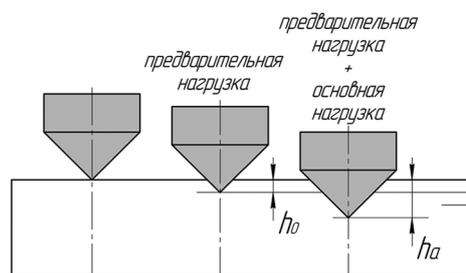
$$\Delta = h_a - h_0,$$

где

h_a — глубина проникновения при полной нагрузке,

h_0 — глубина проникновения при предварительной нагрузке.

На основании полученной разницы определяется твердость материала 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, HС, HV и др. для выбранной группы металлов (сплавов).

Преобразователь использует низкую нагрузку, что 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	$\pm 0,3$ (ASTM E18-03)
Нагрузка:	
— предварительная, Н, (кг)	10 (1)
— предварительная и основная нагрузка, Н, (кг)	50 (5)
Алмазный индентор — усечённый конус:	
— угол заострения, град	$100 \pm 0,5$
— диаметр плоской части вершины, мкм	60 ± 5
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 53 \times 105$
Масса, г	340

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.

Для его реализации следует:

1. Провести измерение твердости преобразователем SPR по требуемой шкале.
2. Провести измерение твердости выбранным динамическим или ультразвуковым преобразователем в этой же зоне.
3. На основании полученных данных, по специальной программе твердомер определит смещение показаний выбранного преобразователя относительно показаний статического преобразователя, которое будет учитываться при дальнейших измерениях.

Данный комплексный подход подробно описан в руководстве по эксплуатации на твердомер.

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

	Динамические преобразователи	Статический преобразователь	Ультразвуковые преобразователи
Нефте- и газоснабжение			
Шов, основной металл и ЗТВ		●	✓
Сосуды давления		●	✓
Фланцы	✓	●	✓
Трубы		●	✓
Устьевая арматура		●	✓
Автомобилестроение			
Блок цилиндров	✓		
Штоки	✓	✓	✓
Панели		●	●
Шестерни	✓		✓
Тормозная система		●	●
Аэрокосмическая область			
Лопатки турбин		✓	●
Клепочное соединение		✓	
Обшивки		✓	
Отливки	✓		
Шасси	✓		
Машиностроение			
Прокат	✓	✓	
Пружины	✓	✓	✓
Балки/трубы	✓		✓
Закаленные материалы	✓		
Тросы		✓	

«Константа ТУ»

Твердомер ультразвуковой импедансный

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.28.002.A № 35197

Сертификат Республики Беларусь № 7373, сертификат Украины № 002444, сертификат Республики Казахстан № 11530

Назначение

Малогабаритный прибор с набором сменных преобразователей предназначен для измерения твердости и временного сопротивления σ_B (предел прочности) конструкционных, углеродистых и низколегированных сталей, чугунов, высоколегированных сталей и цветных металлов.

Отличительные особенности

- возможность записи при поставке во встроенную память преобразователей градуировочных характеристик для проведения измерений твердости следующих групп металлов:
 - сталь нелегированная, низколегированная, литейная;
 - инструментальная сталь;
 - высокопрочный чугун;
 - алюминиевые сплавы;
 - латуни (медно-цинковые сплавы);
 - бронзы (медно-алюминиевые / медно-оловянные сплавы);
 - низколегированные медные сплавы.
- соответствие всем требованиям стандартов ASTM A1038 и DIN 50159-1;
- оперативность и высокая локальность при измерениях;
- положение преобразователя относительно горизонта не влияет на измерения;
- большое число сменных преобразователей и оснасток для контроля изделий разнообразного назначения (от крупногабаритных до малоразмерных сложнопрофильных);
- малое влияние толщины и массы изделия на результаты измерения;
- графический индикатор и расширенная клавиатура, построенная по принципу «одна кнопка — одна функция», обеспечивают простоту работы с прибором;
- расширенный диапазон рабочих температур;
- наличие в комплекте преобразователя универсальной насадки (три в одном) для работы на плоских и криволинейных поверхностях;
- возможность оперативного просмотра статистики в процессе изменений с усреднением и по группам, записанным в память прибора;
- возможность проведения допускового контроля;
- подсветка индикатора;
- возможность записи во встроенной памяти преобразователей индивидуальных калибровок на конкретных образцах продукции;
- возможность записи результатов измерений в памяти прибора с последующей передачей в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data».

Комплект поставки

Прибор с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика), аккумуляторы AAA — 4 шт., зарядное устройство, руководство по эксплуатации, методика поверки, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», тара, кабель связи с компьютером по интерфейсу USB. Работает со сменными преобразователями: УЗДТ-50Н, УЗДТ-10Н, УЗДТ-100Н.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.



Сервисные возможности

- вывод на индикатор при измерении среднего и единичного (последнего) результатов измерения;
- возможность задания верхнего и нижнего браковочных допусков при проведении контроля;
- вывод на индикатор статистики (среднее, минимальное и максимальное значения) при измерении с усреднением и по группам, записанным в память прибора;
- возможность передачи результатов измерений в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data»;
- возможность дооснащения новыми преобразователями без необходимости передачи прибора изготовителю.

Основные технические характеристики

Шкалы твердости	HRC, HB, HV, HRA, HRB, HRN15, HRN30, HRN45, HRT15, HRT30, HRT45, HSD, σ_v , HLD
Диапазон измерения твердости:	
— по Бринеллю, HB	20...650
— по Роквеллу, HRCэ	20...70
— по Виккерсу, HV	20...1 000
— по Шору, HSD	20...100
— временного сопротивления σ_v (предел прочности), МПа	370...1 740
Основная погрешность измерения*:	
— по Бринеллю, HB	10
— по Роквеллу, HRCэ	1,5
— по Виккерсу, HV	12
— по Шору, HSD	2
— временного сопротивления σ_v (предел прочности), %, не более	5
Число замеров для вычисления среднего	До 99
Число запоминаемых индивидуальных калибровок	До 3 на каждую шкалу твердости
Число ячеек памяти результатов измерения	До 999 (с возможностью разбивки на 99 групп)
Питание (аккумуляторы или батареи Alkaline), тип AAA	2 шт.
Время непрерывной работы от батарей типа Alkaline, ч	150
Диапазон рабочих температур	-20...+60 °C
Габаритные размеры, мм	120 × 60 × 25
Масса прибора, г	200

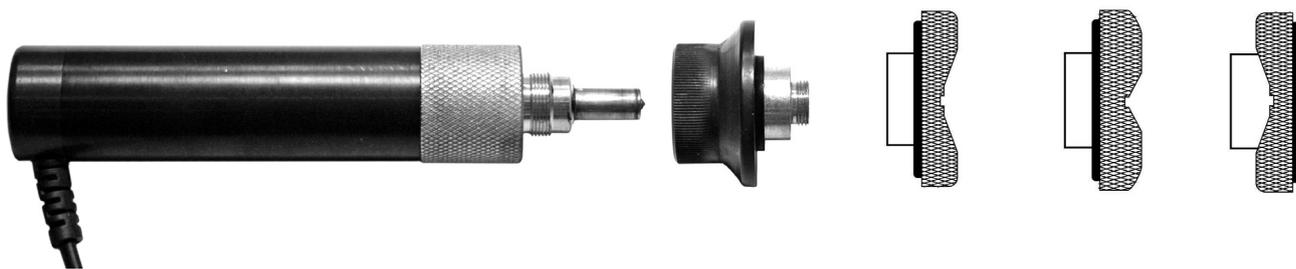
Материалы, шкалы твердости, диапазоны измерения

Материалы	Шкала твердости	Диапазон измерения твердости
Сталь нелегированная, низколегированная, литейная	HB	75...650
	HRC	20...70
	HV	75...1 000
	σ_v , МПа	370...1 740
	HRA	60...93
	HRB	25...100
	HRN15	70...94
	HRN30	40...86
	HRN45	20...78
	HRT15	62...93
	HRT30	15...82
	HRT45	10...72
Инструментальная сталь**	HS	20...100
	HV	80...900
Высокопрочный чугун**	HRC	20...70
	HB	150...400
	HV	150...420
Алюминиевые сплавы**	HRC	20...42
	HB	20...165
Латунь (медно-цинковый сплав)**	HRB	24...85
	HB	40...170
Бронза (медно-алюминиевый сплав / медно-оловянный сплав)**	HRB	14...95
	HB	60...300
Низколегированный медный сплав**	HB	45...315

* Данные характеристики погрешности обеспечиваются на мерах твердости 1-го разряда с количеством усреднений не менее 10.

** Наличие требуемых шкал оговаривается при заказе.

Преобразователи к твердомеру «Константа ТУ»



УЗДТ–50Н	УЗДТ–10Н	УЗДТ–100Н
Назначение		
Универсальный стандартный преобразователь для решения большинства промышленных задач измерения твердости	Для контроля изделий с повышенными требованиями к величине отпечатка, деталей с поверхностным упрочнением и гальваническими покрытиями	Для контроля изделий с повышенной шероховатостью, плохо подготовленной грубой поверхностью
Испытательная нагрузка, Н (кг)		
50 (5)	10 (1)	100 (10)
Минимальная толщина объекта контроля* 2 мм		
Минимальная масса объекта контроля, в зависимости от конфигурации объекта контроля* от 0,3 до 1 кг		
Диаметры отпечатков на изделиях**, мм		
0,130	0,058	0,180
Глубина отпечатков на изделиях**, мм		
0,038	0,017	0,052
Максимальная допустимая шероховатость поверхности***, Ra, мкм		
1,6	0,8	3,2
Габариты $\varnothing 26 \times 140$ мм ($\varnothing 36 \times 140$ мм с плоской насадкой)		
Особенности		
Наилучшее соотношение величины отпечатка и удобства работы с преобразователем	Оставляет по сравнению с преобразователем УЗДТ–50Н существенно меньшую глубину и диаметр отпечатка	Меньшее влияние шероховатости и других параметров поверхности объекта контроля

* При меньших значениях требуется фиксация объекта контроля в тисках или притирка к массивной шлифованной плите.

** При твердости 400 НВ (42,5 HRC).

*** При больших значениях проводить измерения с увеличенным количеством усреднений.

Штатив для измерения твердости малоразмерных деталей и деталей сложной формы



Комплект поставки № 1

Назначение

Штатив применяется при измерении твердости изделий малой массы, изделий сложной формы с криволинейными измеряемыми поверхностями, изделий с чрезвычайно малыми площадками для измерения твердости с использованием твердомеров «Константа ТУ» или «Константа К5У».

Отличительные особенности

- отсутствие люфтов во всех соединениях позволяет с высокой точностью позиционировать индентор твердомера на криволинейных поверхностях объекта контроля;
- отсутствие изгибов стойки и основания обеспечивают высокую достоверность измерений даже при использовании повышенных нагрузок на индентор твердомера;
- обеспечение высокой повторяемости результатов измерений за счет перпендикулярности направления внедрения индентора твердомера к поверхности объекта контроля;
- уменьшение влияния человеческого фактора на результаты измерений;
- прецизионные тиски, входящие в комплект поставки № 2, обеспечивают необходимую массу для измерения твердости закрепленных малоразмерных деталей с использованием ультразвуковых преобразователей;
- отсутствие люфтов в тисках и v-образные пазы обеспечивают надежное крепление деталей сложной формы.



Комплект поставки № 2

Методика контроля

1. Установить преобразователь в стойку в соответствии с руководством по эксплуатации, закрепить его с помощью гайки.
2. Установить объект контроля под индентор преобразователя. При использовании комплекта поставки № 2 зажать объект контроля в тиски, с помощью координатного столика установить необходимое расположение объекта контроля относительно индентора твердомера.
3. С помощью зажимного винта на задней стороне штатива установить необходимую высоту расположения преобразователя.
4. Плавно нажать рычаг штатива до соприкосновения трубки носика преобразователя с объектом контроля.
5. После срабатывания звуковой сигнализации твердомера, подтверждающей проведение измерения, плавно отпустить рычаг штатива.
6. Считать показания твердости на дисплее твердомера.

Комплект поставки

Комплект поставки № 1:

Основание со стойкой и с нажимным механизмом, руководство по эксплуатации, упаковка.*

Комплект поставки № 2:

Основание со стойкой и с нажимным механизмом, столик позиционирования с тисками, руководство по эксплуатации, упаковка.*

Основные технические характеристики

Максимальная высота контролируемых объектов, мм	220
Размеры рабочей зоны основания, мм	130 × 160
Максимальная длина хода закрепленного преобразователя, мм	50
Разброс положения точек измерения на объекте контроля при измерениях, мкм, не более	50
Габаритные размеры, мм, не более	130 × 220 × 460
Масса, кг, не более	10

* Твердомер ультразвуковой с преобразователями в комплект поставки не входят.

«Константа СТ»

Приспособление к твердомерам ультразвуковым импедансным «Константа ТУ» и «Константа К5У»



Назначение

Малогабаритное приспособление предназначено для надежной фиксации к основанию тонких листов при проведении измерений твердости с помощью твердомера «Константа ТУ» в лабораторных и производственных условиях.

Отличительные особенности

- простота, надежность и мобильность;
- обеспечение возможности проведения измерений в любых пространственных положениях листов;
- долговечность конструкции;
- конструкция фиксатора исключает качание преобразователя при измерениях;
- эргономичная конструкция обеспечивает удобство при длительной работе и травмобезопасность.

Применение

Для проведения измерений твердости при помощи приспособления необходимо:

- установить лист в оснастку;
- удерживая лист, закрутить основание оснастки до касания листа и после касания закрутить основание с усилием на 5–20°;
- скрутить насадку преобразователя УЗДТ, установить носик преобразователя в отверстие оснастки;
- произвести измерение твердости (см. «Руководство по эксплуатации «Константа ТУ»);
- открутить основание.



Основные технические характеристики

Диапазон толщин листов, мм	0,5...7
Минимальные габариты листа, мм	14 × 14
Габаритные размеры, мм, не более	190 × 60 × 55
Масса приспособления, кг, не более	0,7

«Константа ТД»

Твердомер динамический ударный

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.28.002.A № 35198

Сертификат Республики Беларусь № 7374, сертификат Украины № 002444, сертификат Республики Казахстан № 11531

Назначение

Малогабаритный прибор с набором сменных преобразователей предназначен для измерения твердости всех типов сталей (включая нержавеющие), чугунов, цветных металлов. Применяется также для измерения σ_B — предела прочности (временного сопротивления) конструкционных углеродистых сталей.

Прибор реализует динамический метод оперативного контроля, характеризующийся широким диапазоном и малой погрешностью измерений вместе с простотой обслуживания в процессе измерения твердости.

Отличительные особенности

- наличие широкого спектра преобразователей, позволяющего использовать прибор в любых случаях применимости динамического метода;
- шкала Либа достоверна и соответствует всем требованиям стандартов ASTM A956 и ISO 168591 (1–3), что выгодно отличает данный прибор от большинства существующих аналогов;
- автоматическая отстройка от влияния положения преобразователя относительно горизонта при измерениях;
- наличие шкал твердости по следующим группам материалов (соответствует международным стандартам):
 - сталь нелегированная, низколегированная, литейная;
 - инструментальная сталь;
 - нержавеющая сталь;
 - серый чугун;
 - высокопрочный чугун;
 - алюминиевые сплавы;
 - латуни (медно-цинковые сплавы);
 - бронзы (медно-алюминиевые сплавы/медно-оловяные сплавы);
 - низколегированные медные сплавы.
- соответствие массово-энергетических характеристик преобразователей шкалам Либа по международным стандартам;
- оперативность и высокая локальность при измерениях;
- удобство использования преобразователей и уменьшение усталости рук за счет вогнутостей под пальцы на рукоятке и катушке;
- графический индикатор и расширенная клавиатура, построенная по принципу «одна кнопка — одна функция», обеспечивают простоту работы с прибором;
- расширенный диапазон рабочих температур;
- возможность оперативного просмотра статистики в процессе изменений с усреднением и по группам, записанным в память прибора;
- возможность проведения допускового контроля;
- подсветка индикатора при работе в затемненных условиях;
- возможность записи во встроенной памяти преобразователей индивидуальных калибровок на конкретных образцах продукции;
- возможность записи результатов измерений в памяти прибора с последующей передачей в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data».

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.

Комплект поставки

Прибор с преобразователями (число и модификация по выбору заказчика), аккумуляторы AAA — 4 шт., зарядное устройство, руководство по эксплуатации, методика поверки, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», тара, кабель связи с компьютером по интерфейсу USB.

Степень заряда элементов питания

Число усреднений

Группа материалов

Шкала измерений

Среднее значение твердости

Единичное значение твердости



Работает со сменными преобразователями: D, DC, DL, D + 15, G, C.

Сервисные возможности

- вывод на индикатор при измерении среднего и единичного (последнего) результатов измерения;
- возможность задания верхнего и нижнего браковочных допусков при проведении контроля;
- вывод на индикатор статистики (среднее, минимальное и максимальное значения) при измерении с усреднением и по группам, записанным в память прибора;
- возможность передачи результатов измерений в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data»;
- возможность дооснащения новыми преобразователями без необходимости передачи прибора изготовителю.

Основные технические характеристики

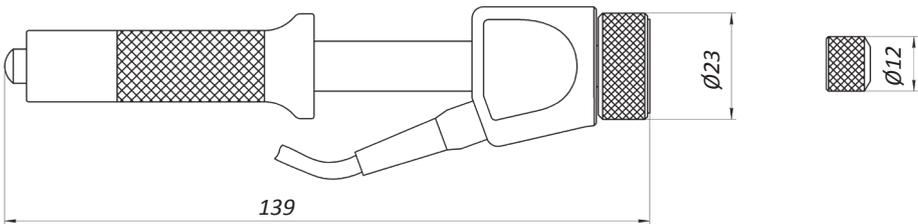
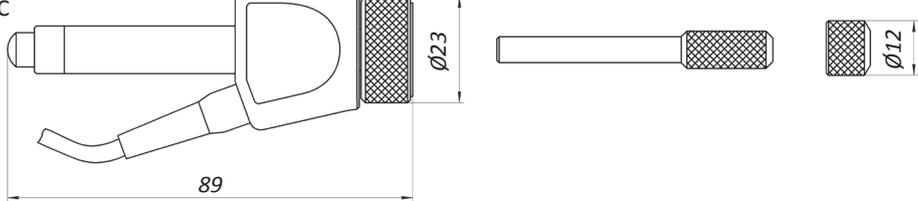
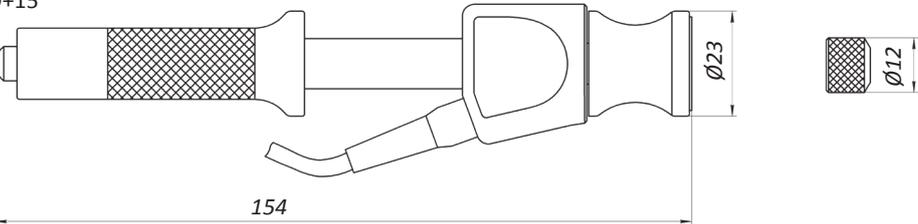
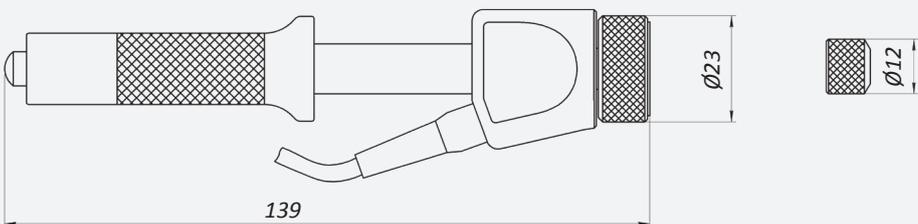
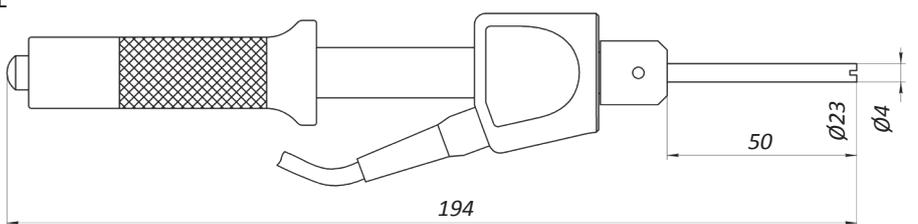
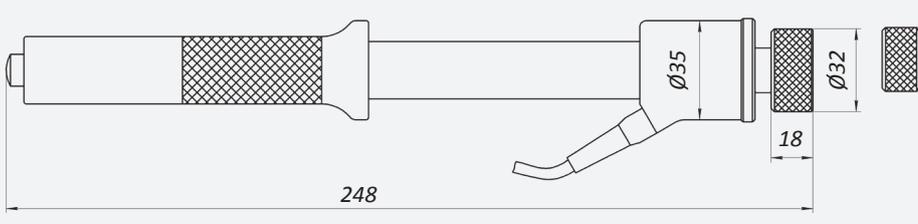
Шкалы твердости	HRC, HB, HV, HRA, HRB, HRN15, HRN30, HRN45, HRT15, HRT30, HRT45, HSD, σ_B , HL
Диапазон измерения твердости:	
— по Бринеллю, HB	20...650
— по Роквеллу, HRCэ	20...70
— по Виккерсу, HV	20...1 000
— по Шору, HSD	20...100
— временного сопротивления σ_B (предел прочности), МПа	370...1 740
Основная погрешность измерения*:	
— по Бринеллю, HB	10
— по Роквеллу, HRC	1,5
— по Виккерсу, HV	12
— по Шору, HSD	2
— временного сопротивления σ_B (предел прочности), %, не более	5
Число замеров для вычисления среднего	До 99
Число запоминаемых индивидуальных калибровок	До 3 на каждую шкалу твердости
Число ячеек памяти результатов измерения	До 999 (с возможностью разбивки на 99 групп)
Питание (аккумуляторы или батареи Alkaline), тип AAA	2 шт.
Время непрерывной работы от батарей типа Alkaline, ч	150
Диапазон рабочих температур	-20...+60 °C
Габаритные размеры, мм	120 × 60 × 25
Масса прибора, г	200

Материалы, шкалы твердости, диапазоны измерения

Материалы	Шкала твердости	Диапазон измерения твердости			
		D, DC, D+15	DL	G	C
Сталь нелегированная, низколегированная, литьева	HB	75–654	81–646	90–646	81–694
	HV	75–1000	80–950		81–1012
	HRC	20–70	21–68		20–70
	σ_B , МПа	370–1740	370–1 740	370–1740	370–1740
	HRA	60–93			
	HRB	25–100	37–100	48–100	
	HRN15	70–94			
	HRN30	40–86			
	HRN45	20–78			
	HRT15	62–93			
	HRT30	15–82			
Инструментальная сталь	HRT45	10–72			
	HS	20–100	31–97		30–102
Инструментальная сталь	HV	80–900	80–905		98–942
	HRC	20–70	21–67		20–67
Нержавеющая сталь	HB	85–655			
	HV	85–802			
	HRC	20–62			
Серый чугун	HB	90–664		92–326	
	HV	90–698			
	HRC	21–59			
Высокопрочный чугун	HB	95–686		127–364	
	HV	96–724			
	HRC	20–60		19–37	
Алюминиевые сплавы	HB	19–165	20–187	19–168	21–167
	HRB	24–85	24–85	28–86	23–85
Латунь (медно-цинковый сплав)	HB	40–173			
	HRB	14–95			
Бронза (медно-алюминиевый сплав / медно-оловянный сплав)	HB	60–300			
Низколегированный медный сплав	HB	45–315			

* Данные характеристики погрешности обеспечиваются на мерах твердости 1-го разряда с количеством усреднений не менее 10.

Преобразователи к твердомеру «Константа ТД»

Тип	Описание
<p>D</p> 	<p>Универсальный преобразователь, применимый для большинства задач измерения твердости.</p>
<p>DC</p> 	<p>Аналог преобразователя Тип D, имеющий меньшие габаритные размеры, что позволяет проводить измерения в стесненном пространстве и при контроле внутренних поверхностей.</p>
<p>D+15</p> 	<p>Преобразователь для определения твердости внутри пазов, проточек и других труднодоступных мест.</p>
<p>C</p> 	<p>Преобразователь с уменьшенной энергией удара, применим для определения твердости тонкостенных или чувствительных к повреждению поверхностей (например, полированных) объектов контроля.</p>
<p>DL</p> 	<p>Преобразователь для определения твердости на рабочей поверхности зубчатых колёс, внутри глубоких пазов, на дне отверстий.</p>
<p>G</p> 	<p>Преобразователь с увеличенной энергией удара, применим для определения твердости объектов контроля с высокой шероховатостью поверхности, большим размером зерна (например, чугуновые отливки).</p>

Основные технические характеристики

Тип	Радиус индентора	Минимальная толщина объекта контроля*, мм	Минимальная масса объекта контроля*, кг	Диаметр отпечатков на изделиях**, мм	Глубина отпечатков на изделиях**, мм	Максимальная допустимая шероховатость поверхности*** Ra, мкм
D	1,5	10	3	0,50	0,021	3,2
DC						
DL	1,5	10	5	0,58	0,028	3,2
D+15						
G	2,5	70	15	1,08	0,059	12,5
C	1,5	5	1,5	0,38	0,012	1,6

Меры твердости, поверенные по стандарту ISO 6507–3

Меры для твердомера «Константа ТУ»

Номер меры	Твёрдость по Виккерсу, HV10	Допустимый разброс по Виккерсу, %
1	100–200	2,0
2	200–300	1,0
3	300–400	1,0
4	400–550	1,0
5	550–700	1,0
6	700–900	1,0

Меры для твердомера «Константа ТД»

Номер меры	Твёрдость по Виккерсу, HV100	Допустимый разброс по Виккерсу, %	Твёрдость по Лейбу, HLD	Твёрдость по Лейбу, HLG
1	100–200	2,0	338–468	316–439
2	200–300	1,0	468–567	439–531
3	400–550	1,0	567–740	531–693
4	550–700	1,0	740–809	693–750
5	700–900	1,0	809–878	–



* При меньших значениях требуется фиксация объекта контроля в тисках или притирка к массивной шлифованной плите.

** При твёрдости 400HV (42,5 HRC).

*** При больших значениях проводить измерения с увеличенным количеством усреднений.

Образцовые меры твердости

ГОСТ 9031

Назначение

Меры твердости образцовые МТБ, МТР, МТВ 2-го разряда по ГОСТ 9031 предназначены для поверки приборов, для измерения твердости металлов по методам Бринелля, Виккерса, Роквелла.

Комплект поставки

Меры твердости, упаковочная коробка.



Основные характеристики мер твердости по шкале Роквелла

Тип и условное обозначение меры твердости	Нагрузка, кгс (Н)	Шкала твердости	Значение твердости, в единицах твердости	Размах, в единицах твердости
МТР (25 ± 5) HRCэ	150 (1 471)	C	25 ± 5	0,8
МТР (45 ± 5) HRCэ	150 (1 471)	C	45 ± 5	0,6
МТР (65 ± 5) HRCэ	150 (1 471)	C	65 ± 5	0,5
МТР (83 ± 3) HRA	60 (588,4)	A	83 ± 3	0,5
МТР (90 ± 10) HRB	100 (980,7)	B	90 ± 10	0,8

Основные характеристики мер твердости по шкале Виккерса

Тип и условное обозначение меры твердости	Размах, % от числа твердости
МТВ (450 ± 75) HV 5	3,0
МТВ (800 ± 50) HV 10	3,0
МТВ (450 ± 75) HV 30	2,0
МТВ (450 ± 75) HV 100	2,0

Основные характеристики мер твердости по шкале Бринелля

Тип и условное обозначение меры твердости	Размах, % от числа твердости
МТБ (400 ± 50) HB10/3 000/10	1,8
МТБ (200 ± 50) HB10/3 000/10	2,0
МТБ (100 ± 50) HB10/1 000/10	4,0

Меры твердости Либа

ISO 16859

Назначение

Эталонные меры твердости 2-го разряда применяют для поверки и калибровки твердомеров Либа. Меры могут быть поверены (откалиброваны) на обеих поверхностях — рабочей и опорной (сторона А и сторона Б). Меры твердости имеют три диапазона значения твердости в зависимости от типа ударного преобразователя.



Основные характеристики

Тип ударного преобразователя	Диапазоны твердости по Либу, HL*	Максимальный коэффициент вариации VH, %
D, D+15	<500; 500–700; >700	±2,0; ±1,5; ±1,0
DL, S	<700; 700–850; >850	
C, E	<600; 600–750; >750	
G	<450; 450–600; >600	

Нестандартные меры твердости

Назначение

Меры предназначены для калибровки твердомеров на значениях твердости, отличных от стандартных, а также устранения дополнительной погрешности переносных твердомеров ударного и ультразвукового импедансного типа при измерении твердости цветных металлов.

Изготавливаются из черных и цветных металлов.



* HLD для ударных преобразователей типа D; HLD+15 для ударных преобразователей типа D+15; HLDL для ударных преобразователей типа DL; HLS для ударных преобразователей типа S; HLC для ударных преобразователей типа C; HLE для ударных преобразователей типа E; HLG для ударных преобразователей типа G.

«Константа ТШ»

Твердомер по Шору А и D
ГОСТ Р ИСО 7619–1–2009
ГОСТ 24621–91 (ИСО 868–85)

Назначение

Малогабаритный прибор с внешним преобразователем предназначен для измерения твердости пластмасс и резин.

По принципу действия прибор реализует метод определения твердости по Шору А и D, в соответствии с ГОСТ Р ИСО 7619–1–2009 и ГОСТ 24621–91 (ИСО 868–85).

Отличительные особенности

- оперативность и высокая локальность при измерениях;
- мобильность;
- автоматический отсчет 3-х секундного интервала измерения;
- автоматический переход к 15-и секундному интервалу измерения (согласно ГОСТ);
- возможность использования как в лабораторных условиях, так и на производстве;
- малое влияние толщины изделия на результаты измерения;
- возможность оперативного просмотра статистики в процессе изменений с усреднением и по группам, записанным в память прибора;
- возможность записи результатов измерений в памяти прибора с последующей передачей в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data»;
- 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 дружелюбный, интуитивно понятный интерфейс.

Комплект поставки

Прибор с преобразователем, аккумуляторы AAA — 2 шт., зарядное устройство, руководство по эксплуатации, диск с программой связи с IBM PC и обработки измерительной информации «Constanta-Data», тара.

Сервисные возможности

- вывод на индикатор при измерении среднего и единичного (последнего) результатов измерения;
- возможность задания верхнего и нижнего браковочных допусков при проведении контроля;
- вывод на индикатор статистики (среднее, минимальное и максимальное значения) при измерении с усреднением и по группам, записанным в память прибора;
- возможность передачи результатов измерений в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data».

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.

Основные технические характеристики

Диапазон измерения твердости	0...100 HA; 0...100 HD
Основная погрешность измерения	Не более ± 2 HA/HD (в диапазоне 10...90 HA/HD)
Число замеров для вычисления среднего	До 20
Число ячеек памяти результатов измерения	До 10 000 (с возможностью разбивки на 99 групп)
Питание	Встроенный Li-Ion аккумулятор 3,7–4,2 В, 1 500–1 700 mAh
Время непрерывной работы, не менее, ч	12
Масса электронного блока, г	120
Время заряда, ч	4



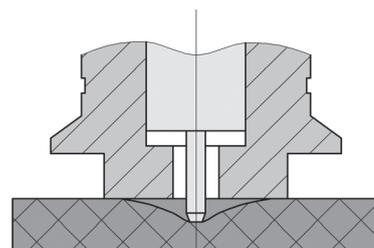
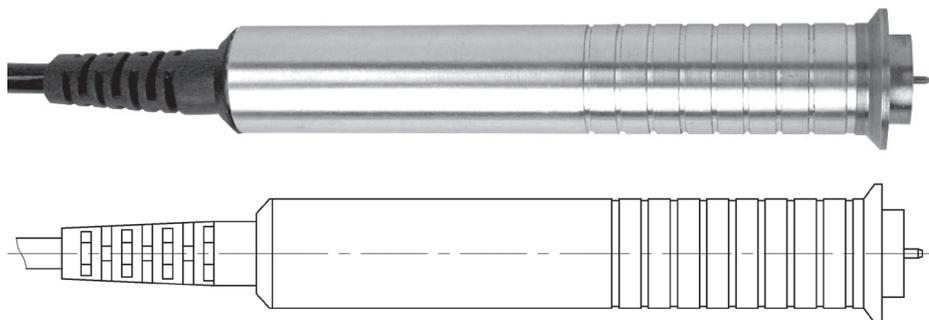
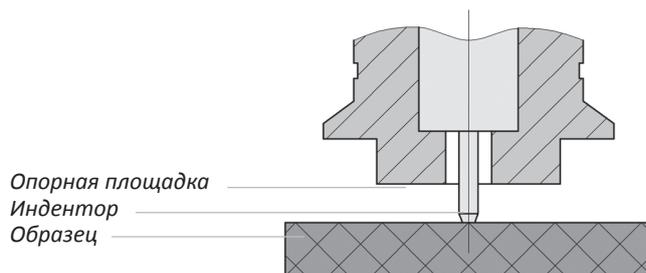
Преобразователь к твердомеру «Константа ТШ»

Принцип действия

Принцип действия прибора 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 прикосновения индентора к образцу.

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



Основные технические характеристики

	Шор А	Шор D
Погрешность измерения глубины внедрения, не более, мм	±0,05	
Предварительная нагрузка, Н (гс)	0,55 (56,0)	0
Толщина образца, не менее, мм	6	6
Диаметр опорной площадки, мм	18	18
Индентор из закаленной стали — усеченный конус:		
— угол заострения, град	$35 \pm 0,25$	30 ± 1
— диаметр плоской части вершины, мм	$0,79 \pm 0,03$	R0,1
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 20 \times 90$	$\varnothing 20 \times 90$
Масса, г	70	70

Меры твердости МТШ

Назначение

- меры твердости образцовые предназначены для поверки приборов для измерения твердости резин по методу Шора А;
- значение мер твердости: 20 ± 5 ; 40 ± 5 ; 60 ± 5 ; 80 ± 5 .

Комплект поставки

Меры твердости — по 4 шт. на каждое значение твердости, пластмассовый футляр, свидетельство о приемке.



6. Измерители удельной электропроводности

«Константа К6»

Измеритель удельной электропроводности
Свидетельство об утверждении типа средств
измерений RU.C.27.001.A № 51185, рег. № 18100–13,
методика поверки № 2512–0016–2012

Назначение

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

- оперативной сортировки заготовок по маркам материалов, используя соответствующие таблицы значений электропроводности различных марок алюминиевых сплавов, бронзы, медных сплавов, титановых сплавов и так далее;
- приемки деталей у поставщиков с определением соответствия марки материала изделий даже под лакокрасочным покрытием;
- контроля за технологическим процессом 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;
- определения соответствия марок материалов различных деталей требуемым маркам по нормативной документации при инспекции изделий и объектов;
- определения изменения прочностных свойств деталей изделия в результате термоудара с помощью определения изменения электропроводности материала детали.

Отличительные особенности

- широкий набор преобразователей позволяет решать большинство задач измерения электропроводности;
- отстройка от влияния зазора между преобразователем и объектом контроля позволяет измерять электропроводность через лакокрасочные покрытия переменной толщины;
- малые габариты;
- удобство и простота в работе;
- расширенный диапазон рабочих температур;
- возможность сохранения результатов контроля в памяти прибора с последующей передачей в IBM PC по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data».

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.



Комплект поставки

Электронный блок с одним преобразователем на выбор, сменные защитные колпачки (если они предусмотрены конструкцией), аккумуляторы AAA (4 шт.), зарядное устройство, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

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

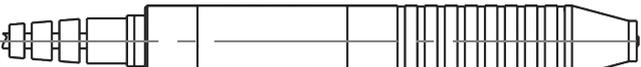
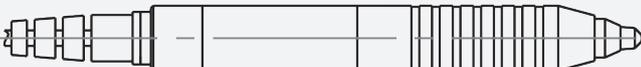
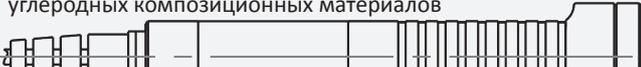
Основные технические характеристики

Диапазон измерения удельной электропроводности, σ , МСм/м*	0,005÷59
Предел основной относительной погрешности измерения, A_z *	2 % от измеряемой величины
Диаметр зоны контроля преобразователя, мм	4–6
Индикация	Матричный LCD индикатор с отображением сигнала и порога срабатывания сигнализации
Число ячеек памяти результатов контроля	999 с возможностью разбивки на 99 групп
Питание: аккумуляторы или батареи Alkaline, тип AAA	2 шт.
Время непрерывной работы, ч	50
Диапазон рабочих температур	–20...+50 °С
Габаритные размеры электронного блока, мм	120 × 60 × 25
Масса, г	150

* Метрологические характеристики определяются типом подключенного преобразователя.

Преобразователи для измерителя электропроводности «Константа К6»

Описание преобразователей

<p>ФД2 Универсальный преобразователь</p> 	<p>Диапазон измерения перекрывает все возможные электропроводности металлов и сплавов. Отстройка от зазора оптимизирована для работы по алюминиевым сплавам.</p>
<p>ПФ-ИЭ-6э-Тi, ПФ-ИЭ-6э-Br, ПФ-ИЭАв-6, ПФ-ИЭ-6э-Сu Специализированные преобразователи</p> 	<p>Суженный диапазон измерения, отстройка от зазора оптимизирована для работы в конкретном диапазоне.</p>
<p>ПФ-ИЭ-4-Тi, ПФ-ИЭ-4-Br, ПФ-ИЭ-4-Аl, ПФ-ИЭ-4-Сu Преобразователи для контроля малоразмерных и тонких изделий</p> 	<p>Высокая частота тока возбуждения позволяет измерять электропроводность тонких листовых материалов.</p>
<p>ПФ-ИЭ-30-У1 Преобразователь для контроля углей и углеграфитов</p> 	<p>Преобразователь 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.</p>
<p>ПФ-ИЭ-18э-У2 Преобразователь для контроля углепластиков и углерод-углеродных композиционных материалов</p> 	<p>Преобразователь предназначен для измерения удельной электропроводности нетканых и тканых углеродных композиционных материалов со связующим из полимерных смол, а так же с углеродным связующим. Преобразователь оснащен сменным защитным колпачком.</p>

Технические характеристики преобразователей

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-ИЭАв-6э	7–40	3	0–0,2	0,6–1,5	6	60
ПФ-ИЭ-6э-Тi	0,5–5	3	0–0,2	1–2,3	6	170
ПФ-ИЭ-6э-Br	2–16	3	0–0,2	0,9–2,0	6	60
ПФ-ИЭ-6э-Сu	25–59	3	0–0,2	1,5–2,0	6	7
ПФ-ИЭ-4-Тi	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-Аl	7–40	2	0–0,1	0,3–0,8	4	480
ПФ-ИЭ-4-Сu	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, 7 % 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

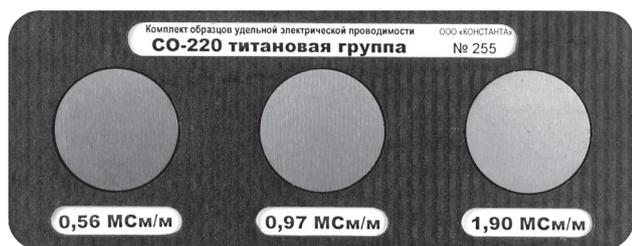
- комплект из 13 мер (0,5...59 МСм/м);
- титановая группа: комплект из 3-х мер (0,5; 1; 2 МСм/м);
- бронзовая группа: комплект из 3-х мер (3,5; 5; 10 МСм/м);
- алюминиевая группа: комплект из 3-х мер (14, 17, 26 МСм/м);
- алюминиевая группа: комплект из 4-х мер (14, 17, 26, 35 МСм/м);
- медная группа: комплект из 3-х мер (40, 50, 58 МСм/м);
- одна мера из стандартного ряда значений;
- одна мера не из стандартного ряда значений.



Основные технические характеристики

Номинальные значения удельной электрической проводимости мер	<ul style="list-style-type: none"> — титановая группа: 0,5; 1; 2 МСм/м; — бронзовая группа: 3,5; 5; 10 МСм/м; — алюминиевая группа: 14; 17; 26; 35 МСм/м; — медная группа: 40; 50; 58 МСм/м
Предел допускаемой основной относительной погрешности мер	±1 %
Диаметр рабочей поверхности мер	20 мм
Толщина мер	При $\sigma \leq 36$ МСм/м — 6 мм При $\sigma > 36$ МСм/м — 4 мм
Шероховатость поверхности мер	Не более, Ra 1,6 мкм
Габаритные размеры комплектов образцов	<ul style="list-style-type: none"> — комплект из 13 мер: 300 × 230 × 14 мм; — комплект из 4-х мер: 170 × 75 × 14 мм; — комплект из 3-х мер: 130 × 75 × 14 мм; — комплект из 1 меры: 70 × 55 × 14 мм
Масса	<ul style="list-style-type: none"> — комплект из 13 мер: 1,0 кг; — комплект из 4-х мер: 0,3 кг; — комплект из 3-х мер: 0,2 кг; — комплект из 1 меры: 0,1 кг

Образцы удельной электрической проводимости СО-220



Назначение

Образцы предназначены для проверки работоспособности и калибровки измерителей удельной электрической проводимости цветных металлов и сплавов, приборов для экспресс анализа металлов, дефектоскопов.

Варианты комплектов поставки

- титановая группа: комплект из 3-х мер (0,5; 1; 2 МСм/м);
- бронзовая группа: комплект из 3-х мер (3,5; 5; 10 МСм/м);
- алюминиевая группа: комплект из 3-х мер (14, 17, 26 МСм/м);
- медная группа: комплект из 3-х мер (40, 50, 58 МСм/м).

Отличительные особенности

- применяются металлические сплавы с высокой долговременной стабильностью характеристик;
- образцы перекрывают весь диапазон электропроводности сплавов на основе титана, латуни и бронзы, алюминия и магния, меди;
- образцы представляют собой цилиндры, изготовленные из металлов с соответствующей электропроводностью, что повышает достоверность контроля.

Основные технические характеристики

Номинальное значение удельной электрической проводимости образцов, σ	<ul style="list-style-type: none"> — титановая группа: 0,5; 1; 2 МСм/м; — бронзовая группа: 3,5; 5; 10 МСм/м; — алюминиевая группа: 14, 17, 26 МСм/м; — медная группа: 40, 50, 58 МСм/м
Диаметр рабочей поверхности образцов	24 мм
Толщина образцов	6 мм
Шероховатость поверхности образцов	Не более, Ra 1,6 мкм
Габаритные размеры комплектов образцов	130 × 50 × 10 мм
Масса	0,2 кг

7. Вихретоковые дефектоскопы

«Константа ВД1»

Вихретоковый дефектоскоп

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.27.001.A № 39937

Сертификат об утверждении типа средств измерений республики Беларусь № 8304

Сертификат о признании утверждения типа средств измерений республики Казахстан № 7957

Свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники Украины № UA-MI/Зр-1510-2013

Регистрационное удостоверение № 206-12-2007 федеральной службы по надзору в сфере транспорта

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

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 углеродистых материалах;
- контроль качества и оценка монолитности паяных и сварных соединений;
- проведение контроля через неэлектропроводящие покрытия, в том числе переменной толщины.

Базовый комплект поставки

Блок обработки информации с одним преобразователем карандашного типа на выбор, сменные защитные колпачки (по 4 шт. к каждому преобразователю), аккумуляторы AAA (4 шт.), зарядное устройство, головные телефоны, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.

Отличительные особенности

- широкий набор преобразователей позволяет решать большинство задач вихретоковой дефектоскопии;
- наличие статического и динамического режимов контроля;
- возможность контроля через неравномерно распределенные защитные покрытия (лакокрасочные и др.) и загрязнения обеспечивается отстройкой от влияния зазора;
- не требуется перенастройка прибора дефектоскопистом высокого уровня при смене объекта контроля, т. к. при смене преобразователя прибор настраивается автоматически по данным, хранимым в самом преобразователе;
- защита от истирания чувствительного элемента преобразователя обеспечивается сменными защитными колпачками;
- аналоговая шкала для оперативного обнаружения дефекта и цифровая индикация для оценки глубины трещин;
- индикация превышения порога: световая на преобразователе, звуковая многотональная в блоке обработки информации и в головных телефонах;
- высокая чувствительность преобразователей обеспечивается встроенной в них электроникой;
- расширенный диапазон рабочих температур;
- возможность сохранения результатов контроля в памяти прибора с последующей передачей в ПК по каналу USB 2.0 для хранения, статистической обработки и документирования с использованием программы «Constanta-Data».

Основные технические характеристики

Глубина обнаруживаемых дефектов*	От 0,05 мм
Минимальное раскрытие обнаруживаемых трещин*	От 0,002 мм
Диапазон частот тока возбуждения	От 5 Гц до 30 МГц
Индикация	— матричный LCD; — 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	-20...+50 °C
Питание	2 элемента AAA
Время непрерывной работы	50 ч
Габаритные размеры	120 × 60 × 25 мм
Масса	0,15 кг

* Метрологические характеристики определяются типом подключенного преобразователя.

Внешний вид измерительного блока «Константа ВД1» и преобразователей. Натуральный размер



Преобразователи для вихретокового дефектоскопа «Константа ВД1»

Преобразователи общего назначения

Назначение

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	Преобразователи карандашного типа, применяются 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 не обработанной или грубо обработанной поверхностью, под слоем герметика или изоляции.

Основные технические характеристики

№ п/п	Тип	Материал контролируемых изделий	Диаметр зоны контроля, мм	Частота тока возбуждения	Диапазон отстройки от зазора, мм		Диапазон измерения глубины трещины, мм	Порог чувствительности, трещина глубиной, мм	Контрольные образцы	
					А	В			Основной*	Дополнительные
1	ПФ-ОН-4-Fe	Стали ферромагнитные	4	1,8 МГц	0÷0,2	0,2÷0,6	0,2÷1 ²⁾	0,05	СО-210.01(Fe)	СО-210.10 (SS-FM) СО-210.11 (Fe) СО-ВД-В3 (Fe)
2	ПФ-Г1-4-Fe ¹⁾									
3	ПФ-Г2-4-Fe ¹⁾									
4	ПФ-С2-4-Fe ¹⁾									
5	ПФ-ОН-4-Al	Алюминиевые и другие сплавы $\sigma = 8 \div 27$ МСм/м	4	700 кГц	0÷0,2	0,2÷0,4	0,2÷1 ²⁾	0,05	СО-210.02 (Al)	СО-210.04 (Brass) СО-210.05 (Al-Hc) СО-ВД-В1 (Al) СО-ВД-В4 СО-ВД-В5
6	ПФ-Г1-4-Al ¹⁾									
7	ПФ-Г2-4-Al ¹⁾									
8	ПФ-С2-4-Al ¹⁾									
9	ПФ-ОН-4-Ti	Титановые сплавы, ферромагнитные стали $\sigma = 0,4 \div 2,5$ МСм/м	4	3,8 МГц	0÷0,2	0,2÷0,5	0,2÷1 ²⁾	0,1	СО-210.03 (Ti)	СО-210.06 (Ti-Lc) СО-210.07 (Ti-Hc) СО-210.09(SS-NFM) СО-ВД-В2 (Ti)
10	ПФ-Г1-4-Ti ¹⁾									
11	ПФ-Г2-4-Ti ¹⁾									
12	ПФ-С2-4-Ti ¹⁾									
13	ПФ-ОН-14-Fe ПФ-Г2-14-Fe	Стали ферромагнитные	14	100 кГц	0÷0,8	0,8÷2,1	0,5÷2 ³⁾	0,1	СО-211.01 (Fe) ⁴⁾	СО-211.10 (SS-FM) СО-211.11(Fe) СОП-НО-037 СОП-НО-038 СОП-НО-038 (ТПС)
14	ПФ-ОН-38-Fe									
15	ПФ-ОН-38-Al	Алюминиевые и другие сплавы $\sigma = 8 \div 27$ МСм/м	38	70 кГц	0÷1,5	1,5÷4	0,5÷5 ³⁾	0,2	СО-212.01(Fe)	СО-212.10 (SS-FM) СО-212.11 (Fe)
		25 кГц		0,5						

* Образец, на котором производится поверка преобразователя.

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

В — 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 $\pm(0,15T + 0,1)$ мм.

3) Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины поверхностных трещин $\pm(0,15T + 0,2)$ мм.

4) Допускается использовать образец СО-212.01 (Fe).

Специализированные преобразователи

Назначение, основные технические характеристики

Тип	Назначение	Диаметр зоны контроля, мм	Частота тока возбуждения	Диапазон отстройки от зазора, мм	Минимальный обнаруживаемый дефект	Основной контрольный образец
ПФ–ГТ–6э–Al ПФ–Г2ГТ–6э–Al	Обнаружение подповерхностных дефектов	7	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	7	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	20	230 Гц	0÷1	Максимальная остаточная толщина металла: 6 мм	СОП–206
ПФ–КР–4–Ti	Обнаружение трещин на кромке турбинных лопаток газотурбинных двигателей	4	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	7	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	20	30 кГц	0÷1	Трещина или объемный дефект глубиной 0,5 × Т, протяженность 9 мм	КО–1780.02
ПФ–ОН–18э–У2	Обнаружение трещин, разрывов волокон, утонения и посторонние включения в углеродных композиционных материалах	18	3,7 МГц	0÷0,5	Трещина или разрыв волокон 0,5 × 9 мм	—
ПФ–РС1–35–У2	Обнаружение расслоений в углеродных композиционных материалах	35	1,8 МГц	0÷0,5	Межслоевое расслоение 20 × 20 мм	—
ПФ–ОН–30–У1	Обнаружение трещин и объемных дефектов углеродистых	30	70 кГц	0÷0,5	Трещина или объемный дефект глубиной 1 мм протяженность 10 мм	—
ПФ–ПР–ХХ	Обнаружение трещин в протяженных объектах, прутках и трубках	4–50	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	3	40 кГц	0÷2	Трещина глубиной 1 мм	КО–1640
ПФ–С8–4–Al	Обнаружение трещин в диске колеса вертолета AW139	4	250 кГц	0÷2	Трещина глубиной 0,2 мм	КО–1775 КО–1776
ПФ–ОТ–4–Al ПФ–ОТ–4–Ti	Обнаружение поверхностных дефектов на кромке и внутри отверстий глубиной до 30 мм., диаметром от 6 мм	4	700 кГц 3,8 МГц	0÷2	Трещина глубиной 0,2 мм	СО–210.02(Al) СО–210.03(Ti)
ПФ–Г2–3э–Fe ПФ–Г2–3э–Al ПФ–Г2–3э–Ti ПФ–С2–3э–Fe ПФ–С2–3э–Al ПФ–С2–3э–Ti	Обнаружение коротких поверхностных дефектов	3	1600 кГц 700 кГц 5 МГц 1600 кГц 700 кГц 5 МГц	0÷2	Трещина глубиной 0,2 мм протяженностью 1,5 мм	СО–210.01(Fe) СО–210.02(Al) СО–210.03(Ti)

Экранные преобразователи для контроля качества паяных соединений

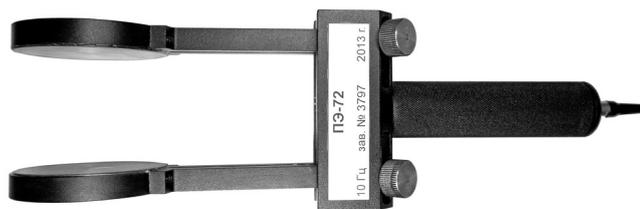
Назначение

Оценка качества паяных и сварных токоведущих соединений электрических машин:

- измерение степени монолитности паяных и сварных соединений;
- обнаружение дефектов паяных или сварных соединений, ориентированных в плоскости, перпендикулярной плоскости установки преобразователя.

Отличительные особенности

- преобразователи экранированные (нет влияния деталей контролируемого изделия, расположенных рядом);
- типы обнаруживаемых дефектов: непропай, непровар, несплавление, пустоты, инородные включения, несоответствие электропроводности материала спаиваемых элементов контрольному образцу;
- равномерная чувствительность к дефектам, расположенным на разной глубине соединения, обеспечивается применением ультранизких частот тока возбуждения.



Основные технические характеристики

Тип	Минимальная толщина объекта контроля, мм	Максимальная толщина объекта контроля, мм	Минимальная длина и ширина объекта контроля, мм	Максимальная длина и ширина зоны контроля объекта контроля, мм	Диапазон установки расстояния между катушками преобразователя, мм	Частота тока возбуждения, Гц	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
ПЭ-12	2	13	6	12	2...15	1280	220 × 45 × 30	0,2
ПЭ-18	3	15	9	18	4...22	640	226 × 52 × 30	0,25
ПЭ-25	4	21	12	25	5...28	320	233 × 60 × 30	0,3
ПЭ-35	6	30	17	35	7...37	160	305 × 80 × 70	0,5
ПЭ-50	10	42	25	50	11...52	80	320 × 80 × 70	1
ПЭ-72	15	60	36	72	17...74	40	340 × 100 × 72	1,5
ПЭ-100	20	90	50	100	22...103	20	37 × 130 × 100	2
ПА-ПС-60э-Cu	20	45	36	72	25...65	50	310 × 90 × 80	1
ПА-ПС-100э-Cu	20	65	50	100	25...65	50	330 × 90 × 110	1,5

Преобразователи для обнаружения трещин в резьбе

Внесены в методику СТО 03–001–12 2012 «Поршневые компрессоры нефтеперерабатывающих, нефтехимических, химических и родственных им предприятий. Эксплуатация, технический надзор, ревизия, отбраковка и ремонт».

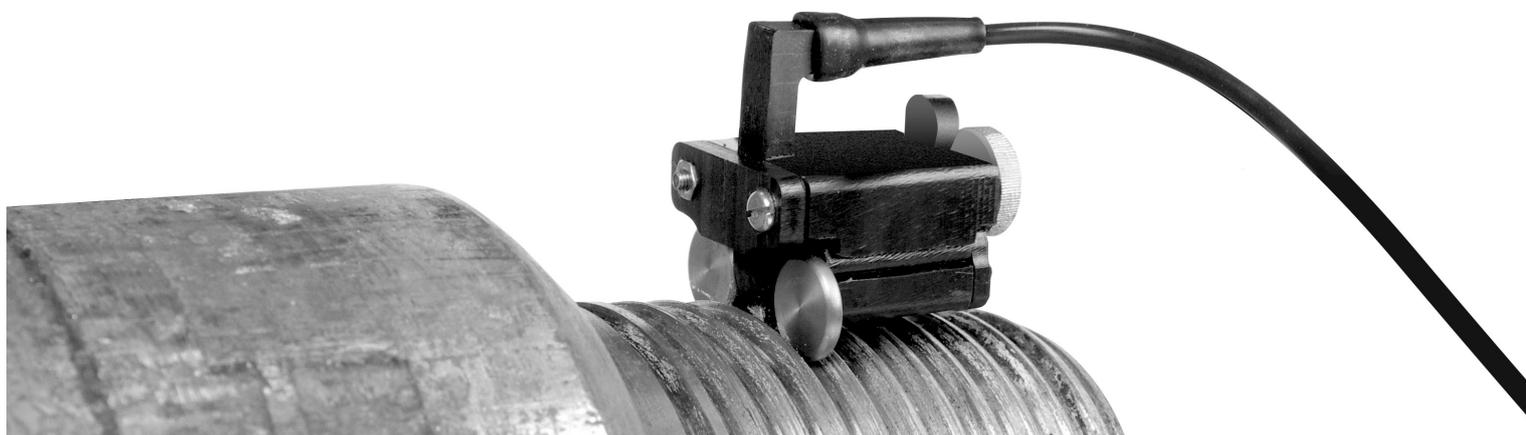
Назначение

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.

Основные технические характеристики преобразователей и кареток

Тип	Материал контролируемых объектов	Минимальный диаметр контролируемой наружной резьбы	Минимальный диаметр контролируемой внутренней резьбы	Минимальная длина контролируемой резьбы	Протяженность зоны контроля	Диапазон допустимого зазора между преобразователем и резьбой	Глубина выявляемых трещин	Диапазон измерения глубины трещин	Погрешность измерения глубины трещин	Основной контрольный образец
ПФ–Р1–0,5х3–Fe с кареткой ККТ–1	Сталь ферромагнитная	20	39	10	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–56Н–3Т–3
ПФ–Р2–0,5х3–Fe с кареткой ККТ–2	Сталь ферромагнитная	36	55	15	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–90Н–4Т–3
ПФ–Р3–0,5х2–Fe с кареткой КСТ–1	Сталь ферромагнитная	15	25	10	2	0...0,3	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–20Н–1,5Т–3
ПФ–Р4–1х3–Fe с кареткой ККЗ–4	Сталь ферромагнитная	30	61	30	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–102Н–IV–3
ПФ–Р4–1х3–SS–NFM с кареткой ККЗ–4	Сталь немагнитная	30	61	30	3	0...0,75	От 0,2	0,3...2,0	15 % +0,1 мм	КО–102Н–IV–4
ПФ–Р5–2х3–Fe с кареткой ККТр–5	Сталь ферромагнитная	30	60	30	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–114Н–5,08Тр–3
ПФ–Р6–1,5х3–Fe с кареткой ККТр–6	Сталь ферромагнитная	30	60	30	3	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–73Н–4,233Тр–3
ПФ–Р7–7–Fe с кареткой ККЗ–7	Сталь ферромагнитная	36	60	30	7	0...0,75	От 0,1	0,3...2,0	15 % +0,15 мм	КО–83Н–8,4667–3
ПФ–Р7–7–SS–NFM с кареткой ККЗ–7	Сталь немагнитная	36	60	30	7	0...0,75	От 0,2	0,3...2,0	15 % +0,1 мм	КО–83Н–8,4667–4



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;
- возможность проведения контроля резьбы без предварительной очистки от загрязнения и остатков смазки;
- возможность использования совместно со сканером «Скоба».

Область применения преобразователей для обнаружения трещин в резьбе

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	Тrapeцидальная Шаг 5,08 мм	Форма профиля I, II, III, IV, V, VI	3–81, 3–83 ТУ 14–161–219–04	Треугольна Шаг от 2,54 до 175 мм	Тrapeцидальная Шаг 4,233	Тrapeцидальная Шаг 5,08	От 18 до 14 витков на 25,4 мм	От 11,5 до 8 витков на 25,4 мм
	•		•				•				•
		•									
•										•	
					•						
				•				•			
									•		
						•					
						•					

Комплект мер моделей дефектов КММД–21

Контрольные образцы для вихретоковой дефектоскопии

Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.27.003.A № 42267

Сертификат об утверждении типа средств измерений республики Беларусь № 8306

Сертификат о признании утверждения типа средств измерений республики Казахстан № 7960

Свидетельство о признании утверждения типа средств измерений Украины № 002518

Назначение

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

Отличительные особенности

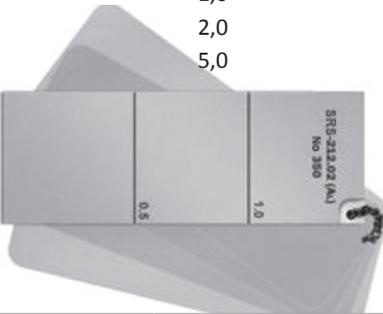
— меры представляют собой металлические бруски с нанесенными на их поверхности искусственными дефектами (ИД) типа прорезь. Длина прорези соответствует ширине бруска.

— 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)		0,2	0,1	Сталь 20	—	5	0,1
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			
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)		0,5	0,3	Сталь 20	—	4	0,2
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			
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)		0,5	0,3	Сталь 20	—	4	0,5
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			
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

Основные технические характеристики

Тип	Материал	Имитируемый дефект	Величина дефекта, мм		Шероховатость рабочей поверхности, мкм
			Глубина	Раскрытие	
ОСО-ВД-В1 (Al)	Д16Т $\sigma = 17,5$ МСм/м	Поверхностная трещина	0,2	Не более 0,1	Ra = 1,25
ОСО-ВД-В2 (Ti)	Титановый сплав $\sigma = 1$ МСм/м		0,5		
ОСО-ВД-В3 (Fe)	30ХГСНА		0,2		
ОСО-ВД-В4	Алюминиевый сплав $\sigma = 8$ МСм/м		0,2		
ОСО-ВД-В5	Алюминиевый сплав $\sigma = 24$ МСм/м		0,2		
СОП-НО-037	Ст. 45	Поверхностная трещина на поверхности с большой шероховатостью	0,2; 0,5; 1,0; 2,0	Не более 0,3	Ra = 1,25
СОП-НО-038 (СОП-НО-038 (ТПС))	Ст. 20		0,6		Не более 0,3
			0,2; 0,5; 1,0; 2,0	Ra = 1,25	
СОП-205	Д16Т $\sigma = 17,5$ МСм/м	Трещина во втором слое под бездефектным листом металла, развивающаяся от заклепки	0,6 (2,0)	Rz = 320	
СОП-206	Литьевой алюминиевый сплав $\sigma = 25$ МСм/м	Трещина, развивающаяся со стороны, противоположной стороне контроля	Протяженность 7 мм, Раскрытие, не более, 0,1 мм	Ra = 1,25	
СОП-207	Д16Т $\sigma = 17,5$ МСм/м	Трещина во втором слое под стыком листов металла	Остаточная толщина металла 6,0; 4,0; 2,0	Раскрытие, не более, 0,5	Ra = 1,25
КО 1 № 1 (в соответствии с РД-13-03-2006)	Сталь 40Х	Трещина во втором слое под стыком листов металла	Протяженность 22 мм, Раскрытие, не более, 0,1 мм	Ra = 1,25	
КО 1 № 2 (в соответствии с РД-13-03-2006)	Сталь 40Х	Трещина на ребре	Протяженность 7 мм, Раскрытие, не более, 0,1 мм	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	0,1; 0,2; 0,5; 1,0	Не более 0,1	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	0,5	Не более 0,1	Ra = 1,25
КО-1780.01 КО-1780.02	AISI 304 (08X18H10)	Трещина конечной длины в корне сварного шва	1,0; 2,0; 3,0	0,3	Ra = 1,25
КО-1775 КО-1776 (в соответствии с АМР-39-А-32-41-00-00А-287А-В для вертолетов AW139)	АМЦ АМГ6	Поверхностная трещина конечной длины на ровной и криволинейной поверхности	Протяженность 20 мм, Раскрытие 0,3 мм, Глубина 1,0 мм	Ra = 1,25	
			0,3; 0,5; 1,0; 0,3; 0,5; 0,76	Не более 0,1	Ra = 1,25

Контрольные образцы дефектов резьбы

Внесены в методику СТО 03-001-12 2012 «Поршневые компрессоры нефтеперерабатывающих, нефтехимических, химических и родственных им предприятиях. Эксплуатация, технический надзор, ревизия, отбраковка и ремонт».

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;
- 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).



Основные технические характеристики

Тип	Обозначение имитируемой резьбы	Профиль резьбы		Материал образца	Параметры искусственных дефектов		Габаритные размеры, мм	Масса, кг	
					Глубина	Ширина			
KO-83H-8,4667-3*	з-83	Замковая резьба	90°	Сталь 40X	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,3 мм	Ø83 × 60	0,87	
KO-86H-IV-3**	з-86		IV				Ø83 × 60	0,87	
KO-88H-I-3**	з-88		I				Ø86 × 60	0,91	
KO-102H-IV-3*	з-102		IV				Ø99 × 60	1,1	
KO-133H-IV-3**	з-133		IV				Ø130 × 60	1,43	
KO-147H-III-3**	з-147		III				Ø73 × 144 × 60	1,62	
KO-177H-II-3**	з-177		II				Ø38 × 124 × 60	1,95	
KO-83H-8,4667-4*	з-83		90°				Немагнитная сталь		
KO-86H-IV-4**	з-86	IV	Ø83 × 60	0,87					
KO-102H-IV-4*	з-102	IV	Ø99 × 60	1,1					
KO-33H-2,54T-3**	НКТ-33	Треугольная	2,54	Сталь 40X	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,3 мм	Ø33 × 60	0,22	
KO-60H-2,54T-3*	НКТ-60		2,54				Ø60 × 60	0,6	
KO-90H-3,175T-3**	НКТ-90		3,175				Ø90 × 60	0,8	
KO-114H-3,175T-3**	НКТ-114		3,175				Ø114 × 60	1,1	
KO-73H-4,233Tр-3**	T-73	Трапециевидальная	4,233				Ø73 × 60	0,75	
KO-114H-5,08Tр-3*	T-114		5,08				Ø114 × 60	1,2	
KO-20H-1,5T-3*	M20X1,5	Метрическая резьба	1,5	Сталь 40X	0,3 мм, 0,5 мм, 1,0 мм, 2,0 мм	Не более 0,1 мм	Ø20 × 60	0,15	
KO-20H-2,5T-3**	M20X2,5		2,5				Ø20 × 60	0,15	
KO-24H-2T-3**	M24X2		2				Ø24 × 60	0,21	
KO-30H-3,5T-3**	M30X3,5		3,5				Ø30 × 60	0,23	
KO-42H-4,5T-3**	M42X4,5		4,5				Ø42 × 60	0,38	
KO-48H-5T-3**	M48X5		5				Ø48 × 60	0,44	
KO-56H-3T-3*	M56X3		3				Ø56 × 60	0,49	
KO-56H-5,5T-3**	M56X5,5		5,5				Ø56 × 60	0,52	
KO-90H-4T-3*	M90X4		4				Ø90 × 60	0,81	
KO-100H-6T-3**	M100X6		6				Не более 0,3 мм	Ø100 × 60	1,21
KO-125H-8T-3**	M125X8		8					Ø125 × 60	1,83

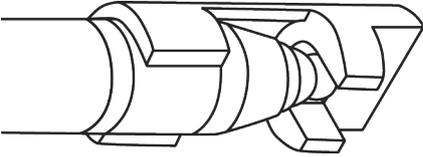
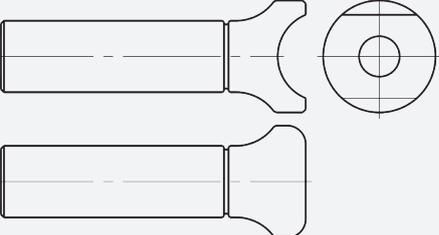
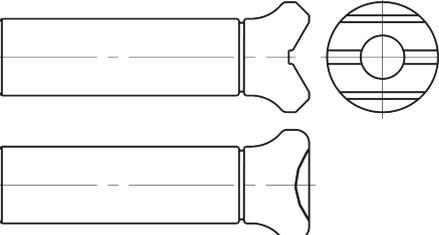
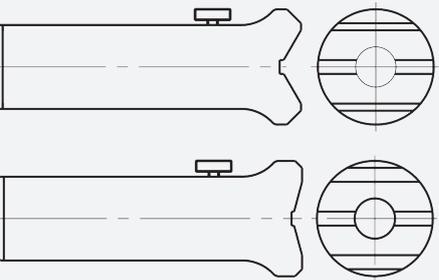
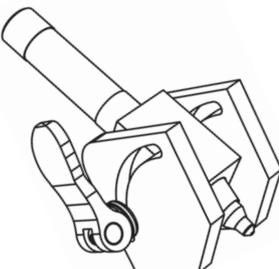
Возможно изготовление под заказ образцов другого типоразмера и из других металлов и сплавов.

* Основные контрольные образцы.

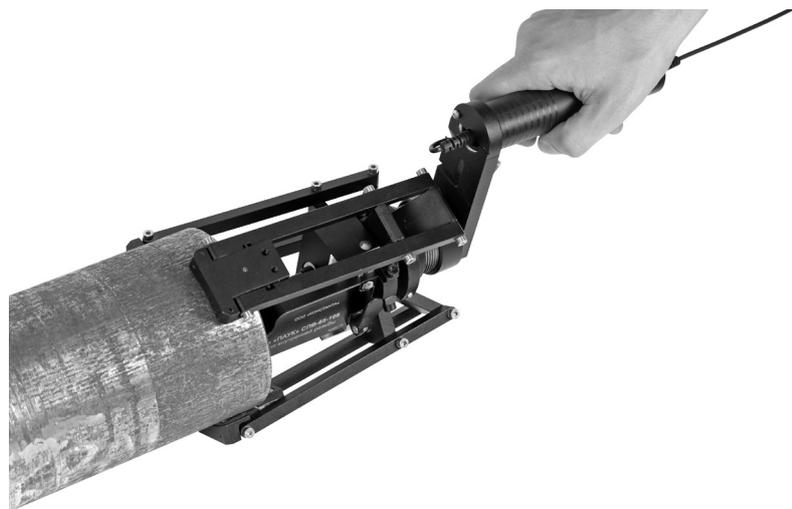
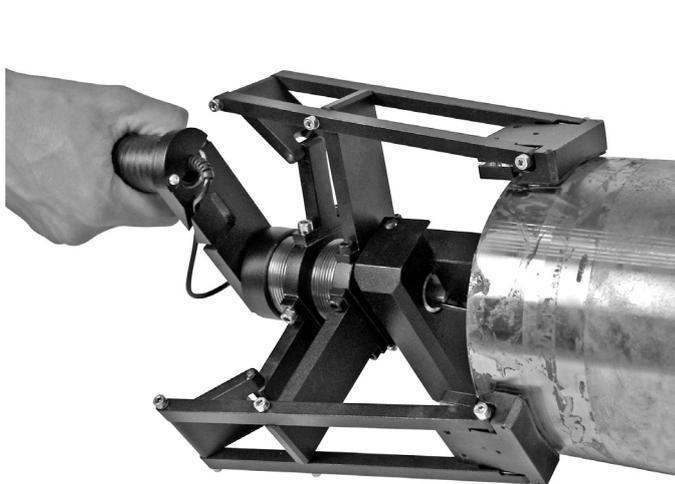
** Дополнительные контрольные образцы.

Оснастки и приспособления для преобразователей к дефектоскопу «Константа ВД1»

Основные технические характеристики

Тип	Описание, технические характеристики														
<p>НКр-1</p> 	<p>Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14.</p> <p>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.</p>														
<p>НЦП-1 (20-28)</p> 	<p>Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14.</p> <p>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.</p> <p>Положение преобразователя внутри насадки фиксируется пользователем (многократно).</p>														
<p>НЦП-2 (4-40)</p> 	<p>Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14.</p> <p>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 пользователями (многократно).</p>														
<p>НЦП-П-1 (4-40), НЦП-П-1 (15-200)</p> 	<p>Предназначены для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14.</p> <p>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.</p> <table border="1" data-bbox="833 1534 1511 1691"> <thead> <tr> <th colspan="3">Основные технические характеристики</th> </tr> <tr> <th>Тип</th> <th>Диаметр выпуклых ОК</th> <th>Диаметр вогнутых ОК</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>НЦП-П-1 (4-40)</td> <td>4-40 мм</td> <td>От 40 мм</td> </tr> <tr> <td>НЦП-П-1 (15-200)</td> <td>От 15 мм</td> <td>От 44 мм</td> </tr> </tbody> </table>			Основные технические характеристики			Тип	Диаметр выпуклых ОК	Диаметр вогнутых ОК	НЦП-П-1 (4-40)	4-40 мм	От 40 мм	НЦП-П-1 (15-200)	От 15 мм	От 44 мм
Основные технические характеристики															
Тип	Диаметр выпуклых ОК	Диаметр вогнутых ОК													
НЦП-П-1 (4-40)	4-40 мм	От 40 мм													
НЦП-П-1 (15-200)	От 15 мм	От 44 мм													
<p>ОГП-1</p> 	<p>Предназначена для использования с преобразователями ПФ-ОН-4, ПФ-ОН-14.</p> <p>Позволяет при проведении контроля галтельного перехода и зоны возле него, например, на дисках авиационных колес, обеспечить перпендикулярность установки преобразователя относительно объекта контроля.</p>														

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 выборки под ключ бурильной трубы, и т. д.

Отличительные особенности

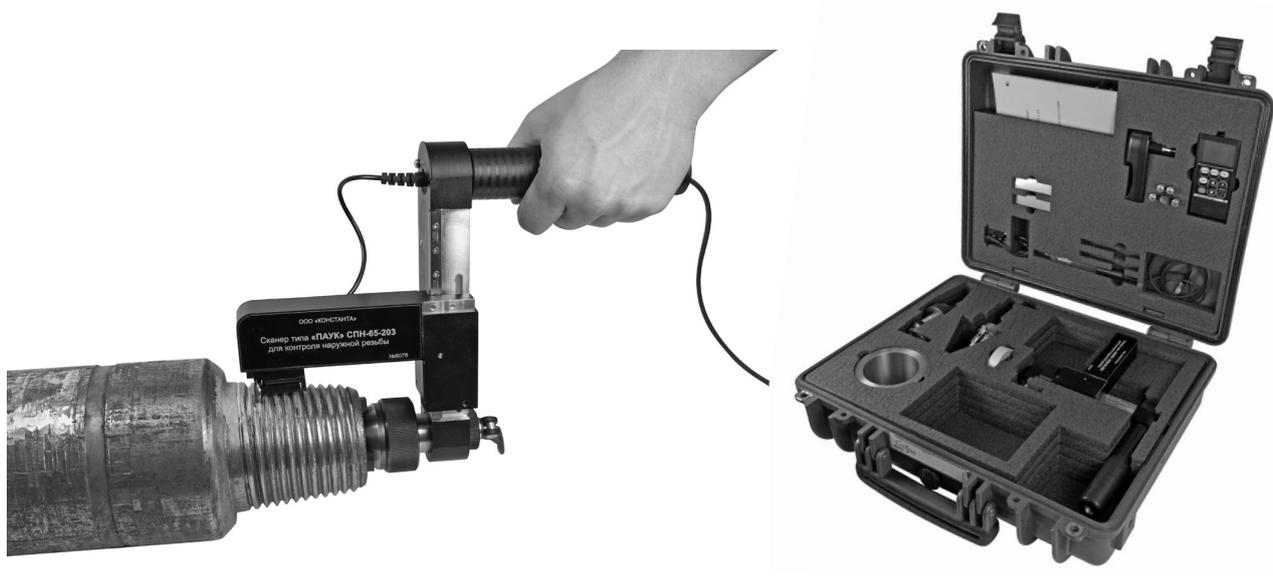
- один комплект для контроля любой замковой резьбы с углом профиля 60° ;
- быстрая установка и снятие сканера с объекта контроля, простота и высокая скорость сканирования резьбы;
- не требуется тщательная очистка резьбы перед сканированием, допустимая толщина загрязнения и остатков смазки до 0,5 мм;
- отсутствие физического контакта преобразователя с резьбой — исключен износ и повреждение преобразователя;
- настройка дефектоскопа нажатием одной кнопки;
- измерение глубины и протяженности обнаруженных трещин;
- нет необходимости расшифровывать сложные диаграммы комплексной плоскости, вся обработка сигналов производится автоматически;
- оперативная замена каретки и преобразователя позволяет контролировать резьбы различных профилей изделий из магнитных и немагнитных материалов;
- возможность контроля всех витков резьбы;
- отсутствие закручивания кабеля преобразователя при контроле резьбы благодаря наличию антискручивателя;
- универсальность кареток (подходят для любого сканера и для ручного (не механизированного) контроля);
- контроль разгрузочных канавок высококачественным преобразователем;
- контроль тела трубы, сварного шва, выборки под ключ.

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-Р4-1х3-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-Р4-1х3-Fe), контрольный образец КО-102Н-IV-3.

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





Основные технические характеристики сканеров

1. Сканер типа «Паук» СПН–65–203 для контроля наружной замковой резьбы:	
Диапазон контролируемых диаметров замковой резьбы	От 3–65 до 3–203
Диапазон диаметров внутренних отверстий для установки сканера:	
при использовании цангового держателя ЦД–25–55, мм	От 25 до 55
при использовании рычажного держателя РД–50–135, мм	От 50 до 135
Максимальная длина контролируемой резьбы, мм	155
Габаритные размеры:	
— в максимально сложенном состоянии, мм	295 × 220 × 75
— в максимально выдвинутом состоянии, мм	370 × 240 × 140
Масса сканера:	
— с одним держателем, кг	1,7
— с двумя держателями, кг	2,2

2. Сканер типа «Паук» СПВ–65–108 для контроля внутренней замковой резьбы:	
Диапазон контролируемых диаметров замковой резьбы	От 3–65 до 3–108
Диапазон наружных диаметров труб и муфт для установки сканера, мм	От 70 до 140
Максимальная длина контролируемой резьбы, мм	120
Габаритные размеры:	
— в максимально сложенном состоянии, мм	355 × 170 × 125
— в максимально выдвинутом состоянии, мм	440 × 200 × 160
Масса сканера, кг	3,1

3. Сканер типа «Паук» СПВ–101–203 для контроля внутренней замковой резьбы:	
Диапазон контролируемых диаметров замковой резьбы	От 3–101 до 3–203
Диапазон наружных диаметров труб и муфт для установки сканера, мм	От 115 до 280
Максимальная длина контролируемой резьбы, мм	170
Габаритные размеры:	
— в максимально сложенном состоянии, мм	390 × 215 × 210
— в максимально выдвинутом состоянии, мм	500 × 265 × 300
Масса сканера, кг	4,4

Внимание! Диапазоны контролируемых диаметров замковой резьбы в случае проведения контроля преобразователем с кареткой без сканера шире указанных выше. См. соответствующие разделы.

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

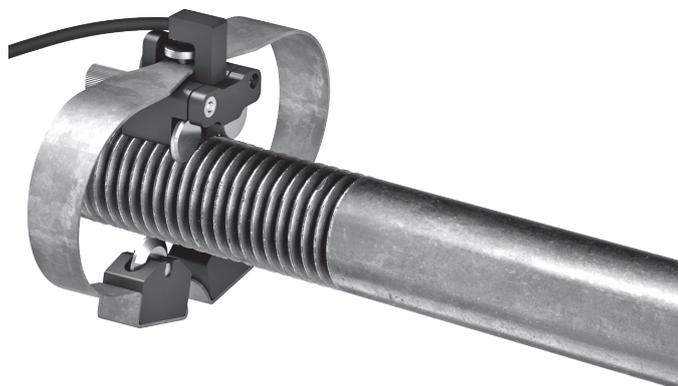
Внесены в методику СТО 03-001-12 2012 «Поршневые компрессоры нефтеперерабатывающих, нефтехимических, химических и родственных им предприятиях. Эксплуатация, технический надзор, ревизия, отбраковка и ремонт».

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.

Отличительные особенности

- два преобразователя с каретками позволяют контролировать изделия с любой метрической резьбой с шагом от 2 до 8 мм;
- быстрая установка и снятие сканера с объекта контроля, простота и высокая скорость сканирования резьбы;
- не требуется тщательная очистка резьбы перед сканированием, допустимая толщина загрязнения и остатков смазки до 0,5 мм;
- отсутствие физического контакта преобразователя с резьбой — исключен износ и повреждение преобразователя;
- настройка дефектоскопа нажатием одной кнопки;
- измерение глубины и протяженности обнаруженных трещин;
- нет необходимости расшифровывать сложные диаграммы комплексной плоскости, вся обработка сигналов производится автоматически.



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.

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

Основные технические характеристики сканеров

Тип	Диаметр контролируемой резьбы, мм	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
Для контроля наружной резьбы:			
«Скоба» ССН-25-50	От 25 до 50	120 × 70 × 35	0,2
«Скоба» ССН-45-90	От 45 до 90	200 × 100 × 35	
«Скоба» ССН-70-140	От 70 до 140	300 × 120 × 35	
«Скоба» ССН-105-210	От 105 до 210	400 × 140 × 35	
Для контроля внутренней резьбы:			
«Скоба» ССВ-50-130	От 50 до 130	130 × 150 × 150	0,3
«Скоба» ССВ-120-210	От 120 до 210	200 × 230 × 230	

Параметры контролируемой резьбы и погрешность измерений приводятся в соответствующем разделе описания преобразователей для обнаружения трещин в резьбе (каретка ККТ-1 с преобразователем ПФ-Р1-0,5×3-Fe, каретка ККТ-2 с преобразователем ПФ-Р2-0,5×3-Fe).

8. Преобразователи для вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью

Преобразователи для вихретоковых дефектоскопов с комплексной плоскостью

Назначение

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

Отличительные особенности

- 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: $1/3f...3f$ (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 преобразователя с прямой и изогнутой под различными углами трубкой.

Расшифровка обозначений преобразователей

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

1		Probe	Преобразователь
2	Назначение	Surface Weld Under surface Bolt hole manual Internal diameter SCreen	Для выявления поверхностных дефектов Для выявления дефектов сварных швов Для выявления подповерхностных дефектов Для ручного контроля отверстий Внутренний проходной Экранный преобразователь
3	Тип	Absolute Bridge Ree con Di erenal bridg e Di erenal r eecon	Абсолютный Абсолютный со встроенной балластной катушкой Абсолютный трансформаторный Дифференциальный параметрический Дифференциальный трансформаторный
4	Центральная частота тока возбуждения	xxxH xxxK xxxM	Центральная частота тока возбуждения в герцах Центральная частота тока возбуждения в килогерцах Центральная частота тока возбуждения в мегагерцах
5	Размер чувствительного элемента	x xShielded	Диаметр неэкранированного чувствительного элемента, мм Диаметр экранированного чувствительного элемента, мм
6	Исполнение корпуса преобразователя	Straight Right Angled Crank Double 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		
8	Особенности	Copper	Медная гнущаяся трубка

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



Основные технические характеристики

Обозначение преобразователя	Частота тока возбуждения	Диаметр трубки, мм	Конфигурация	Разъем
PSA-200k-4S-xxx	200 кГц	4,45	Absolute	Microdot
PSA-200k-3S-xxx	200 кГц	3,3	Absolute	Microdot
PSA-500k-4S-xxx	500 кГц	4,45	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	2,34	Absolute	Microdot
PSA-006M-2S-xxx	6 МГц	2,34	Absolute	Microdot
PSB-200k-4S-xxx	200 кГц	4,45	Bridge	Lemo 4 way
PSB-200k-3S-xxx	200 кГц	3,3	Bridge	Lemo 4 way
PSB-500k-4S-xxx	500 кГц	4,45	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	2,34	Bridge	Lemo 4 way
PSB-006M-2S-xxx	6 МГц	2,34	Bridge	Lemo 4 way

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
CF8-M2-1,5A	Elotest M3/M2V3	Fisher 8	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.

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.

Примечание: По требованию потребителя преобразователи могут быть изготовлены с любой длиной трубки (размеры a и b).

9. 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–АІ, ПФ–ОН–4–Ті, ПФ–ОН–4–Fe, ПФ–Г2–4–АІ, сменные защитные

колпачки (по 4 шт. к каждому преобразователю), методические рекомендации по применению прибора «Константа ВД1» в гражданской авиации, аккумуляторы ААА (4 шт.), зарядное устройство, головные телефоны, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

«Константа ВД1» авиационный для контроля вертолетов Ми–2

*Регистрационное удостоверение № 206–12–2007 федеральной службы по надзору в сфере транспорта.
Методические рекомендации по применению прибора «Константа ВД1» в гражданской авиации.*

Методика вихретокового контроля зубчатой ленты хвостовой балки вертолета типа Ми–2 137–26–09–08 Ми–2–ВТК–1.

Назначение

Предназначен для проведения процедур неразрушающего контроля вертолетов типа Ми–2.

Комплект поставки

Блок обработки информации, преобразователи ПФ–ОН–4–АІ, ПФ–С1Э–6Э–АІ, сменные защитные колпачки, методические рекомендации по применению прибора «Константа ВД1» в

гражданской авиации, методика вихретокового контроля зубчатой ленты хвостовой балки вертолета типа Ми–2 137–26–09–08 Ми–2–ВТК–1, аккумуляторы ААА (4 шт.), зарядное устройство, головные телефоны, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

«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 (по 4 шт. к каждому преобразователю), контрольные образцы СО–212.01 (Fe), СО–210.01 (Fe), аккумуляторы ААА (4 шт.), зарядное устройство, головные телефоны, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

«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, аккумуляторы ААА (4 шт.), зарядное устройство, головные телефоны, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

«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-Тi с удлинённой трубкой (250 мм) и чувствительным элементом с

повышенной износостойкостью, ПФ-Г2-4-Fe с чувствительным элементом с повышенной износостойкостью, ПФ-ОН-4-Fe, сменные защитные колпачки, контрольные образцы СО-210.03(Ti), СО-210.01(Fe), аккумуляторы ААА (4 шт.), зарядное устройство, головные телефоны, кабель связи с ПК по интерфейсу USB, компакт-диск с драйверами и программой «Constanta-Data», руководство по эксплуатации, методика поверки, кейс для хранения и транспортировки.

10. Устройство электрохимзащиты (ЭХЗ)

«Константа ИП1»

Измеритель разности потенциалов трубопроводов микропроцессорный Сертификат соответствия РОСС.RU.МЕ.48.В.00759

Назначение

Предназначен для измерения разности потенциалов (в том числе поляризационных) подземных трубопроводов, оболочек силовых кабелей (до 10 кВ), кабелей связи и другого оборудования по ГОСТ 9.602–89 при проведении работ по электрохимической защите, запоминания и обработки результатов измерения на компьютере (взамен ампервольтметра М-231 и других приборов).

Отличительные особенности

- определение координат источника блуждающих токов, снижающих эффективность электрохимзащиты, путем совмещения диаграмм двух и большего количества приборов по шкале времени;
- запись в автономном режиме диаграммы изменения измеряемой разности потенциалов в энергонезависимую память прибора;
- анализ записанной диаграммы с помощью специальной программы на компьютере, а также в простейшем виде в приборе;
- гибкая установка времени и дискретности записи диаграммы;
- автоматическое переключение диапазонов измерения.

Методика контроля

Подсоединить прибор одним соединительным кабелем к электроду заземления (медносульфатному или иного типа). Вторым соединительным кабелем подсоединить прибор к контролируемому объекту. Включить прибор, после чего прибор автоматически приступит к измерениям разности потенциалов. Измеренное значение будет отображаться на индикаторе.

В приборе реализована возможность записи диаграммы изменения разности потенциалов в автономном режиме.

Прибор индуцирует минимальное и максимальное значения разности потенциалов записанной в память прибора диаграмме. Записанную диаграмму можно передать в компьютер. Специализированная программа, входящая в комплект прибора, позволяет вычислить длительность превышения потенциала опасного порога на контролируемом участке цепи ЭХЗ, сопоставить с диаграммами, полученными с приборов, установленных в других участках цепи ЭХЗ и определить координаты источника блуждающих токов.



Комплект поставки

Блок обработки информации, комплект соединительных кабелей, кабель связи с компьютером, диск с программой, аккумуляторная батарея «НИКА» (2 шт.), зарядное устройство, руководство по эксплуатации, футляр.

Гарантийный срок эксплуатации

- измерительного блока — 3 года;
- преобразователей — 1 год.

Основные технические характеристики

Диапазоны измерения разности потенциалов, U, В:	
— 1-й диапазон U	0,001–0,999
— 2-й диапазон U	0,01–9,99
— 3-й диапазон U	0,1–99,9
Основная абсолютная погрешность измерения U по диапазонам, В	
— 1-й диапазон U (0,001–0,999)	0,01U + 0,001
— 2-й диапазон U (0,01–9,99)	0,01U + 0,01
— 3-й диапазон U (0,1–99,9)	0,01U + 0,1
Входное сопротивление, МОм	10
Память записи диаграмм	3 600 замеров (возможно расширение)
Количество диаграмм, запоминаемых прибором	999
Передача данных в компьютер	Канал RS232, USB
Диапазон рабочих температур	–10...+40 °С
Питание: батарея или аккумулятор тип «6F22», В	9
Габаритные размеры, мм	157 × 80 × 30
Масса прибора, г	220

<http://constanta.nt-rt.ru/> || ctu@nt-rt.ru

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана (7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13
 Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93