

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



К.В. Гоголинский

2016 г.
ЗАМ. ДИРЕКТОРА
Е. П. ХРИВЦОВ
ДОЗЕРЕННОСТЬ №15
ОТ 11 МАЯ 2016 Г.

Дефектоскоп вихретоковый Ferrscope 308

Методика поверки

МП 2512-0009-2016

И.о. руководителя отдела
геометрических измерений


Н.А. Кононова

Санкт-Петербург

2016

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскоп вихретоковый Ferroscope 308, изготовленный фирмой «Russell NDE Systems Inc.», Канада, (далее - дефектоскоп) и устанавливает методы и средства его первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операций	№ п. МП	Проведение операции при поверке	
		Первичной	Периодической
1. Внешний осмотр и проверка комплектности	3.1	+	+
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	3.2	+	+
3. Опробование	3.3	+	+
4. Определение метрологических характеристик *			
4.1 Определение геометрических параметров калибровочных образцов	3.4	+	+
4.2 Определение порога чувствительности к определению сквозных дефектов (минимальный диаметр выявляемого дефекта)	3.5	+	+
4.3 Определение диапазона и относительной погрешности измерений глубины залегания дефектов	3.6	+	+
* - Допускается проведение поверки с использованием неполного набора преобразователей согласно фактической комплектности при условии однозначного соответствия имеющихся в наличии преобразователей и калибровочных образцов.			

2.2 Средства поверки

При проведении поверки дефектоскопа должны применяться средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа регламентирующего технические требования, метрологические и основные технические характеристики
3.3, 3.4, 3.5, 3.6	Штангенциркуль цифровой ШЦ-I-150-0,05, ГОСТ 166-89; индикатор часового типа ИЧ25 кл. 1, ГОСТ 577-68; прибор двухкоординатный измерительный ДИП-1, ГРСИ № 7869-80

2.3 Допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 2, при условии, что они обеспечивают требуемую точность измерений и имеют действующие свидетельства о поверке.

2.4 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в технической документации фирмы «Russell NDE Systems Inc.» (Канада).

2.5 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 90 (без конденсации);
- диапазон атмосферного давления, кПа от 84,0 до 106,7.

2.6 Подготовка к поверке

Эталонные средства измерений и дефектоскоп перед началом поверки должны быть выдержаны в помещении для поверки не менее 3 часов.

3 Проведение поверки

3.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений электронного блока и преобразователей, влияющих на правильность функционирования дефектоскопа;
- соответствие комплектности и маркировки дефектоскопа требованиям эксплуатационной документации.

3.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для идентификации программного обеспечения (далее — ПО) проводят запуск ПО в соответствии с руководством по эксплуатации.

Сравнивают идентификационный номер и контрольную сумму ПО с указанными в руководстве по эксплуатации. Идентификационный номер ПО отображается во вкладке «Help» основного окна программы.

Контрольную сумму вычисляют для файла easylog.exe по алгоритму MD5 с помощью приложения «FastSum» или его аналога.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Автономное ПО	Встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	EasyLog	gdipplus.dll, nsp.dll, nspa6.dll, nspm5.dll, nspm6.dll, nsppx.dll, nspw7.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1	-
Цифровой идентификатор ПО	0847c1a2b5aad00da9f56b47bc4b1ce0 (MD5), файл «easylog.exe»	-

3.3 Опробование

При опробовании необходимо включить дефектоскоп и выполнить измерения глубины залегания одного дефекта каждого типа на каждом калибровочном образце с использованием каждого преобразователя из фактического комплекта, всех функциональных узлов и ПО дефектоскопа.

Результаты опробования считаются положительными, если при измерении считывание и обработка результатов происходит без сбоев, перемещение преобразователей происходит плавно на всем диапазоне измерений.

3.4 Определение геометрических параметров калибровочных образцов

Расположение и тип дефектов для каждого калибровочного образца приведены в приложении А.

Измерения диаметров отверстий выполняют с помощью штангенциркуля.

Измерения глубины несквозных отверстий (плоскодонных дефектов) и наружных проточек выполняют с помощью индикатора часового типа ИЧ.

Для измерения глубины внутренних проточек предварительно создают слепок проточки с использованием слепочного материала. Затем срез слепка, соответствующий глубине проточки, измеряют с помощью прибора двухкоординатного измерительного ДИП-1.

Действительные значения геометрических характеристик калибровочных образцов должны соответствовать значениям, указанным в таблицах 4-11.

3.5 Определение порога чувствительности к определению сквозных дефектов (минимальный диаметр выявляемого дефекта)

Для определения порога чувствительности к определению сквозных дефектов используют калибровочные образцы из комплекта дефектоскопа.

Выполняют с помощью дефектоскопа измерения на участках калибровочного образца, содержащих сквозные дефекты с диаметрами, величина которых соответствует порогу чувствительности. Измерения выполняют не менее трех раз. По результатам измерений, полученным с помощью дефектоскопа, определяют выявляемость дефекта. Измерения выполняют с использованием каждого преобразователя из комплекта дефектоскопа.

Минимальный размер выявляемого дефекта должен составлять:

- | | |
|--|----------|
| - для вихретокового преобразователя EC DA 0.75'' № 00435 | 2,3 мм; |
| - для вихретоковых преобразователей EC DA 1.825'' № 00675, EC DA 3.875'' № 01316 | 1,7 мм; |
| - для вихретокового преобразователя EC DA 0.545'' № 00343 | 3,0 мм; |
| - для преобразователя ADA 0.545'' № 01233 | 5,0 мм; |
| - для преобразователя E-Pit EC № 01547 | 10,0 мм; |
| - для преобразователя E-Pit RFT № 01613 | 10,0 мм; |
| - для преобразователя Bracelet № 02223 | 24,0 мм. |

3.6 Определение диапазона и относительной погрешности измерений глубины залегания дефектов

Для определения диапазона и относительной погрешности измерений глубины залегания дефектов используют калибровочные образцы из комплекта дефектоскопа.

Глубину залегания каждого дефекта измеряют не менее трех раз.

Для каждого дефекта определяют разность ΔH между значением, полученным при помощи дефектоскопа, и действительным значением H_D глубины залегания дефекта.

Относительную погрешность δ_H измерений глубины залегания дефекта для каждого дефекта определяют по формуле

$$\delta_H = \frac{\Delta H}{H_D} \cdot 100\% .$$

Таблица 4 – Калибровочный образец КО № 1 для преобразователя ЕС DA 0.75'' № 00435

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	2	Внутренняя проточка	101	20	-
			5	10	-
		Наружная проточка	3,2	20	-
		Отверстие	-	100	2,3
		Плоскодонный дефект	-	70	2,3
			-	45	3,0
			-	25	5,0
			-	25	5,0
			-	25	5,0
			-	25	5,0
Эксцентрическая наружная проточка	-	50	8,0		

Таблица 5 – Калибровочный образец КО № 2 для преобразователя ЕС DA 1.825'' № 00675

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	4	Внутренняя кольцевая проточка	1,6	10	-
		Наружная кольцевая проточка	3,0	10	-
		Отверстие	-	100	1,7
		Плоскодонный дефект	-	80	2,0
			-	60	2,8
			-	40	4,7
			-	20	4,7
			-	20	4,7
-	20	4,7			
-	20	4,7			

Таблица 6 – Калибровочный образец КО № 3 для преобразователя ЕС DA 3.875'' № 01316

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	4	Внутренняя кольцевая проточка	1,6	10	-
			3,0	10	-
		Отверстие	-	100	1,7
		Плоскодонный дефект	80	2,0	
			60	2,8	
			40	4,7	
			20	4,7	
20	4,7				
20	4,7				
20	4,7				

Таблица 7 – Калибровочный образец КО № 4 для преобразователя ADA 0.545'' № 01233

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Ферромагнитный	4	Наружная кольцевая проточка	15	20	-
			180	20	-
		Наружная эксцентрическая проточка	15	40	-
		Отверстие	-	100	5,0
		Плоскодонный дефект	-	50	5,0

Таблица 8 – Калибровочный образец КО № 5 для преобразователя E-Pit ЕС № 01547

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	10	Отверстие	100	10,0
			20	10,0
		Плоскодонный дефект	40	10,0
			60	10,0
			80	10,0

Таблица 9 – Калибровочный образец КО № 6 для преобразователя E-Pit RFT № 01613

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Ферромагнитный	6	Отверстие	100	10,0
		Плоскодонный дефект	25	10,0
			50	10,0
			80	10,0

Таблица 10 – Калибровочный образец КО № 7 для преобразователя Bracelet № 02223

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Ферромагнитный	8	Отверстие	100	24,0
		Плоскодонный дефект	40	24,0
			60	24,0
			80	24,0

Таблица 11 – Калибровочный образец КО № 8 для преобразователя EC DA 0.545'' № 00343

Материал образца	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	2	Внутренняя кольцевая проточка	3,0	10	-
		Отверстие	-	100	3,0
		Плоскодонный дефект	-	20	3,0
				40	3,0
				60	3,0
				80	3,0

Допуск диаметра дефекта, % -20.
 Допуск глубины залегания дефекта, % +20.
 Допуск протяженности дефекта, % +20.

Наибольшее по модулю значение δ_H для каждого дефекта принимают за относительную погрешность измерений глубины залегания дефекта.

Измерения выполняют последовательно с использованием каждого преобразователя.

Диапазон измерений глубины залегания дефектов в процентах от толщины стенки должен составлять:

- для неферромагнитных материалов (10-100) %;
- для ферромагнитных материалов (40-100) %.

Относительная погрешность измерений глубины залегания дефектов не должна превышать ± 10 %.

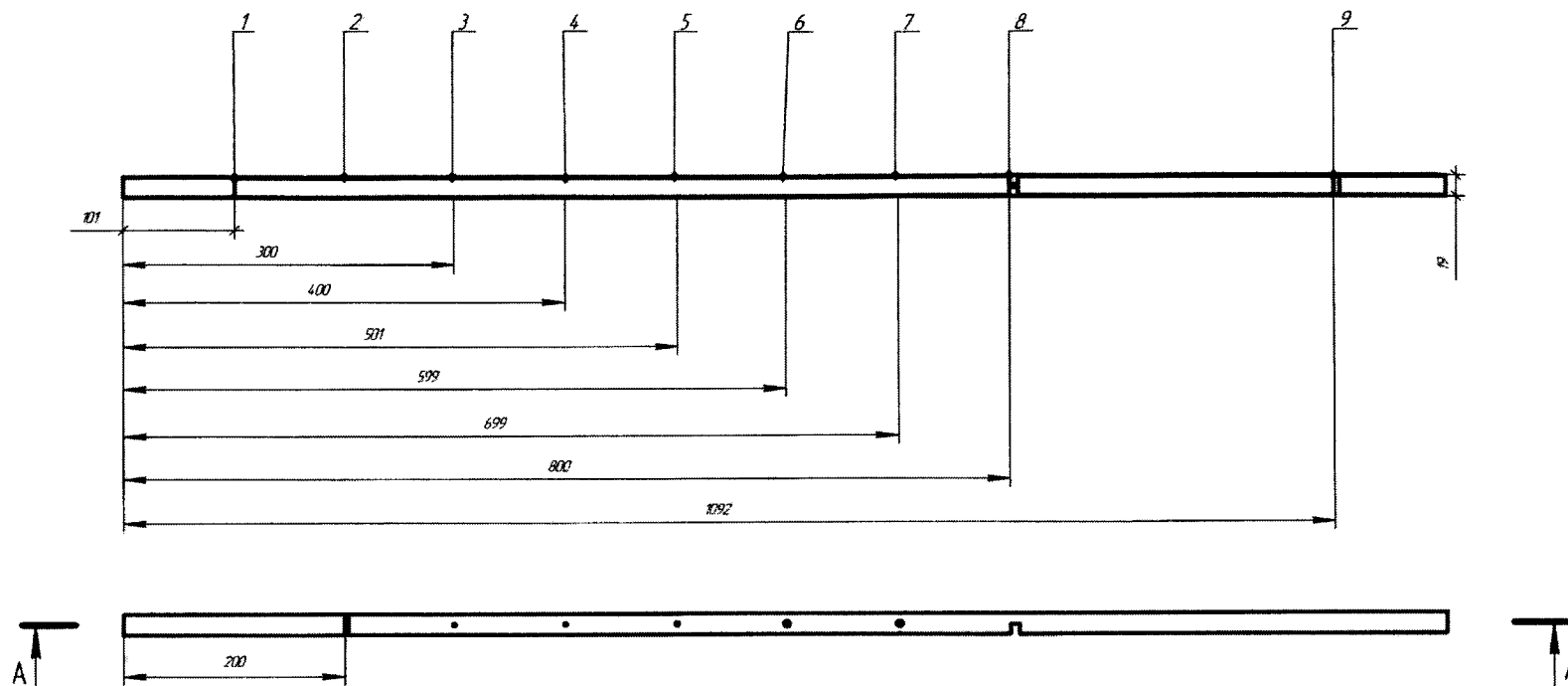
4 Оформление результатов поверки

Результаты поверки дефектоскопа оформляются протоколом установленной формы (приложение Б). В случае положительных результатов выдаётся свидетельство о поверке.

Знак поверки наносится на наружную сторону лицевой панели электронного блока дефектоскопа.

В случае отрицательных результатов по любому из вышеперечисленных пунктов дефектоскоп признается негодным к применению. Отрицательные результаты поверки оформляются в соответствии с приказом Минпромторга России № 1815 от 2 июля 2015 г.

А-А



Толщина стенки 2 мм

№ дефекта	Протяженность мм	Глубина %	Тип
1	101	20	Внутренняя проточка
2	3,2	20	Наружная проточка
3	№ 2,3	100	Одна отверстие
4	№ 2,3	70	Один плоскостный дефект
5	№ 3	45	Один плоскостный дефект
6	№ 5	25	Один плоскостный дефект
7	№ 5	25	Четыре плоскостных дефекта
8	№ 8	50	Эксцентрическая наружная проточка
9	5	10	Внутренняя проточка

Рисунок А.1 – Контрольный образец КО № 1

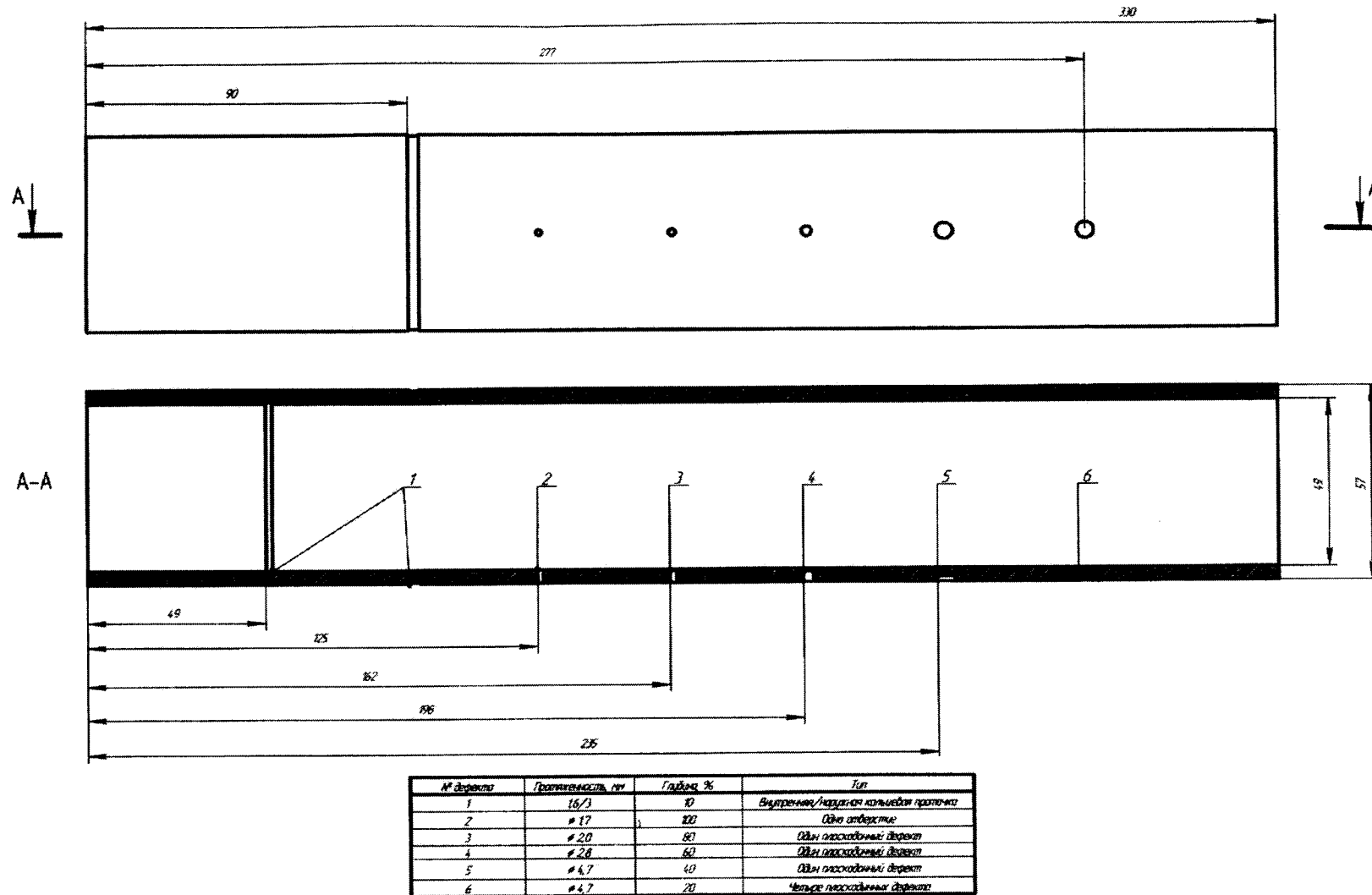
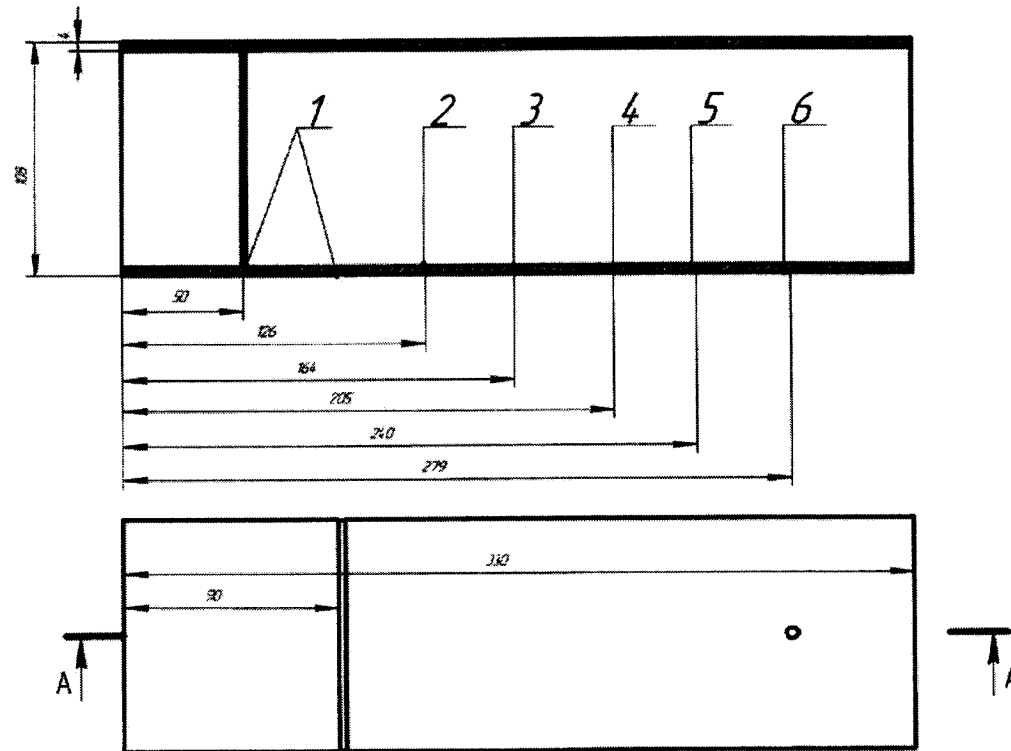


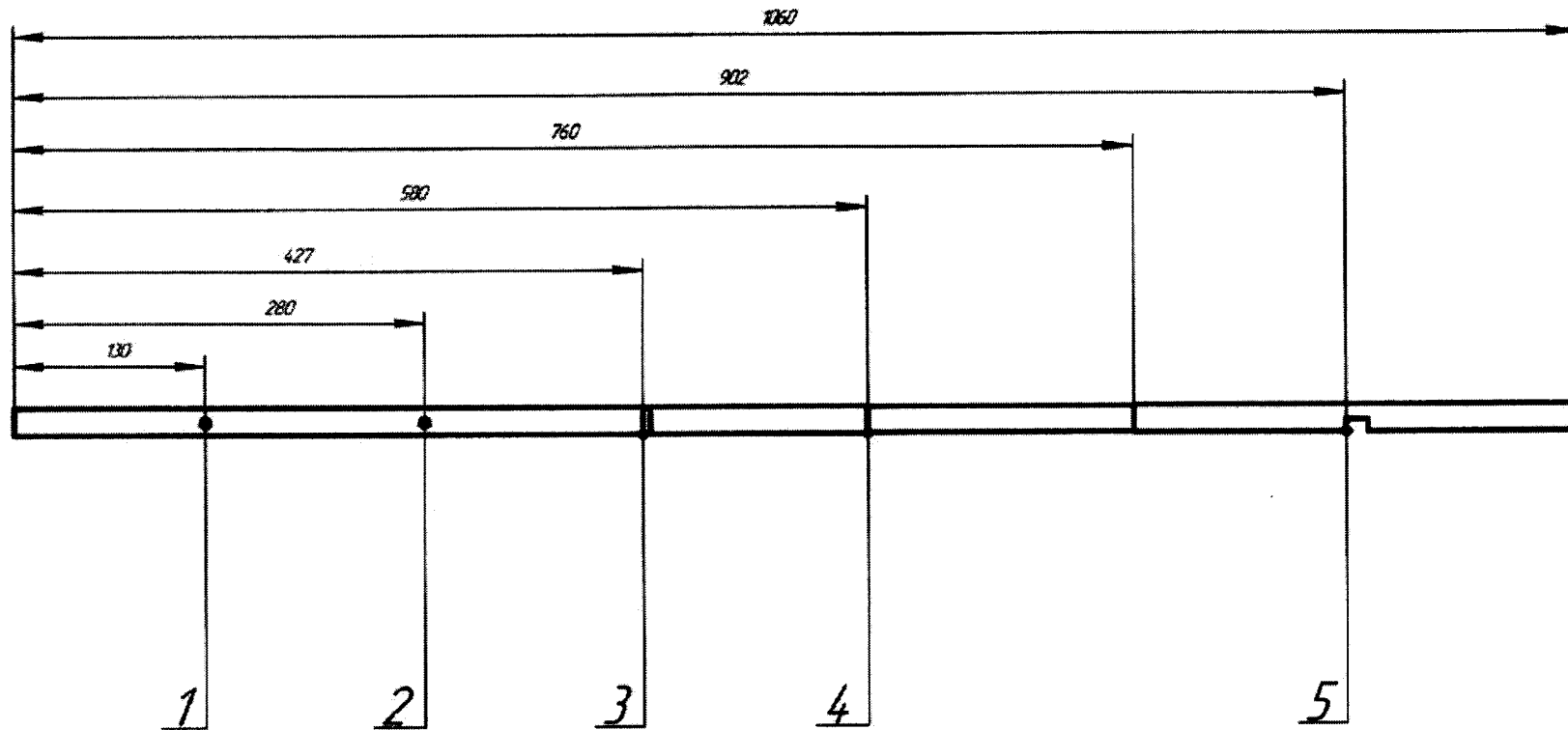
Рисунок А.2 – Контрольный образец КО № 2

A-A



№ Дверца	Протяженность, мм	Глубина, %	Тип
1	16/3	80	внутренняя/наружная кольцевая проточка
2	№ 17	100	одна отверстие
3	№ 20	80	один плоскостный дверец
4	№ 28	60	один плоскостный дверец
5	№ 4,7	40	один плоскостный дверец
6	№ 4,7	20	четыре плоскостных дверца

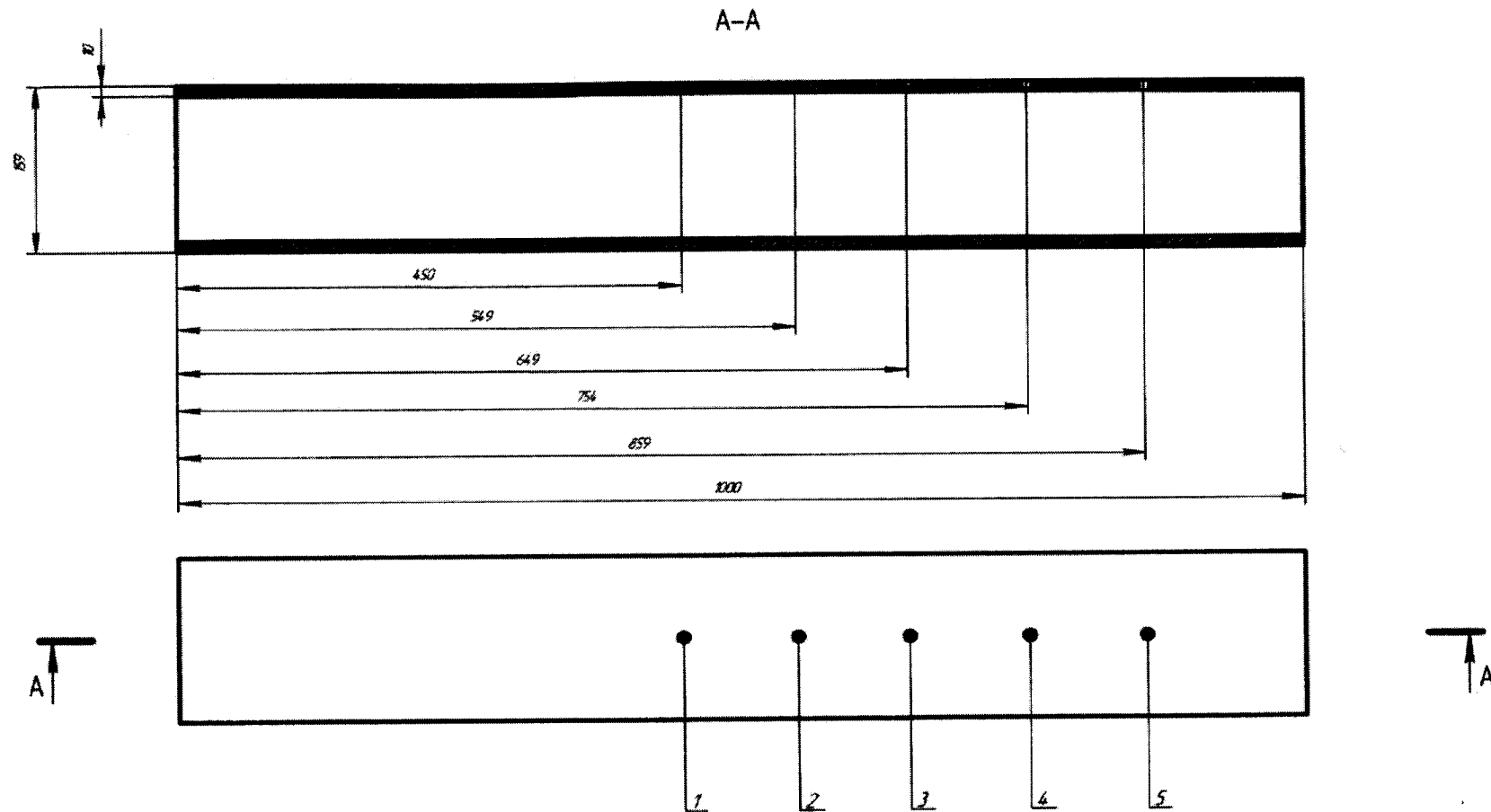
Рисунок А.3 – Контрольный образец КО № 3



Толщина стенки 2 мм

<i>№ дефекта</i>	<i>Протяженность, мм</i>	<i>Глубина, %</i>	<i>Тип</i>
1	φ 5	100	<i>Одна отверстие</i>
2	φ 5	50	<i>Один плоскостной дефект</i>
3	15	20	<i>Нарушения кольцевого проточка</i>
4	100	20	<i>Нарушения кольцевой проточки</i>
5	15	40	<i>Нарушения эксцентрической проточки</i>

Рисунок Б.4 – Контрольный образец КО № 4



№ дефекта	Глубина, мм	Глубина, %	Тип
1	10	20	Один поперечный дефект
2	10	40	Один поперечный дефект
3	10	60	Один поперечный дефект
4	10	80	Один поперечный дефект
5	10	100	Одно отверстие

Рисунок А.5 – Контрольный образец КО № 5

А-А

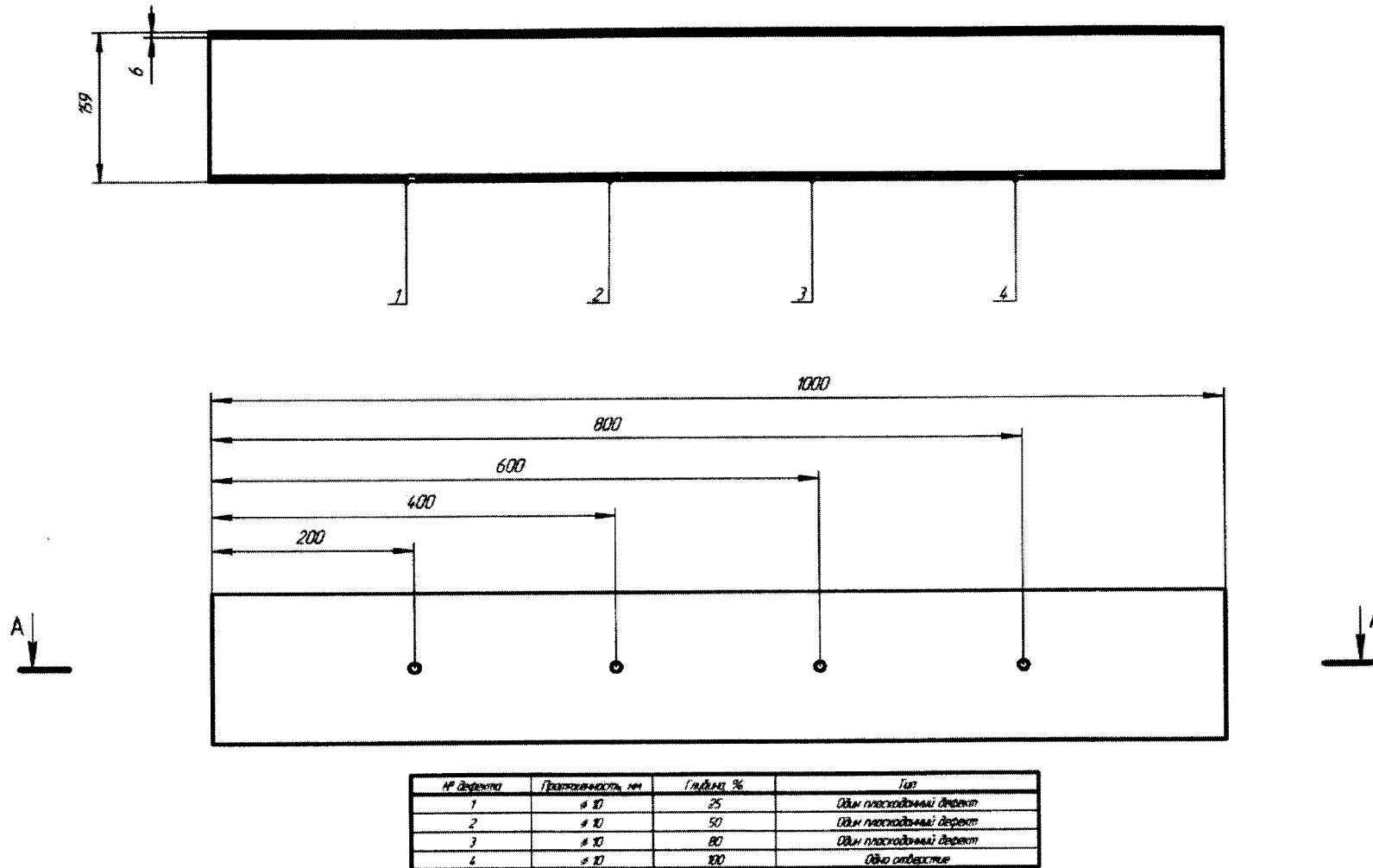
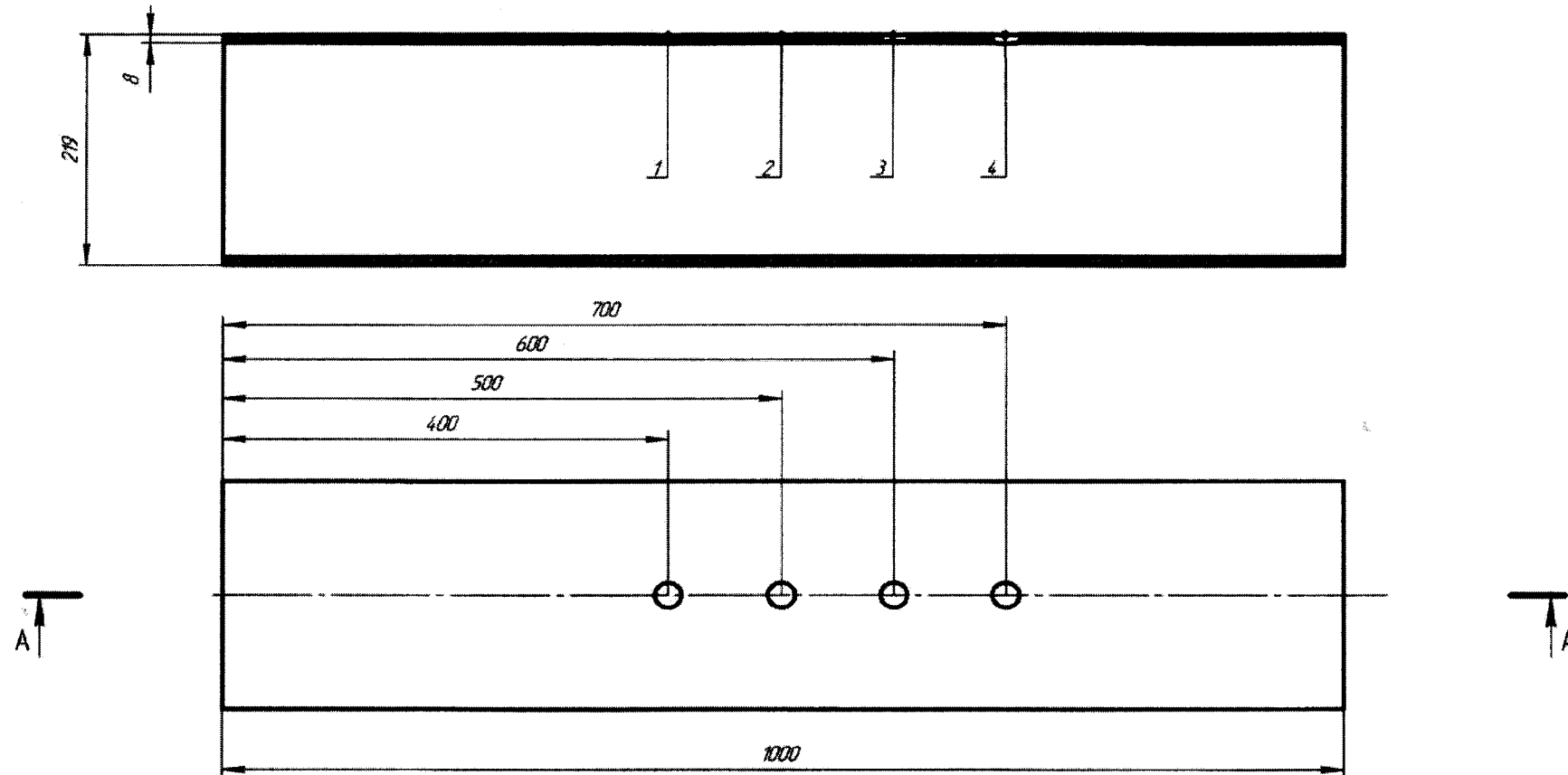


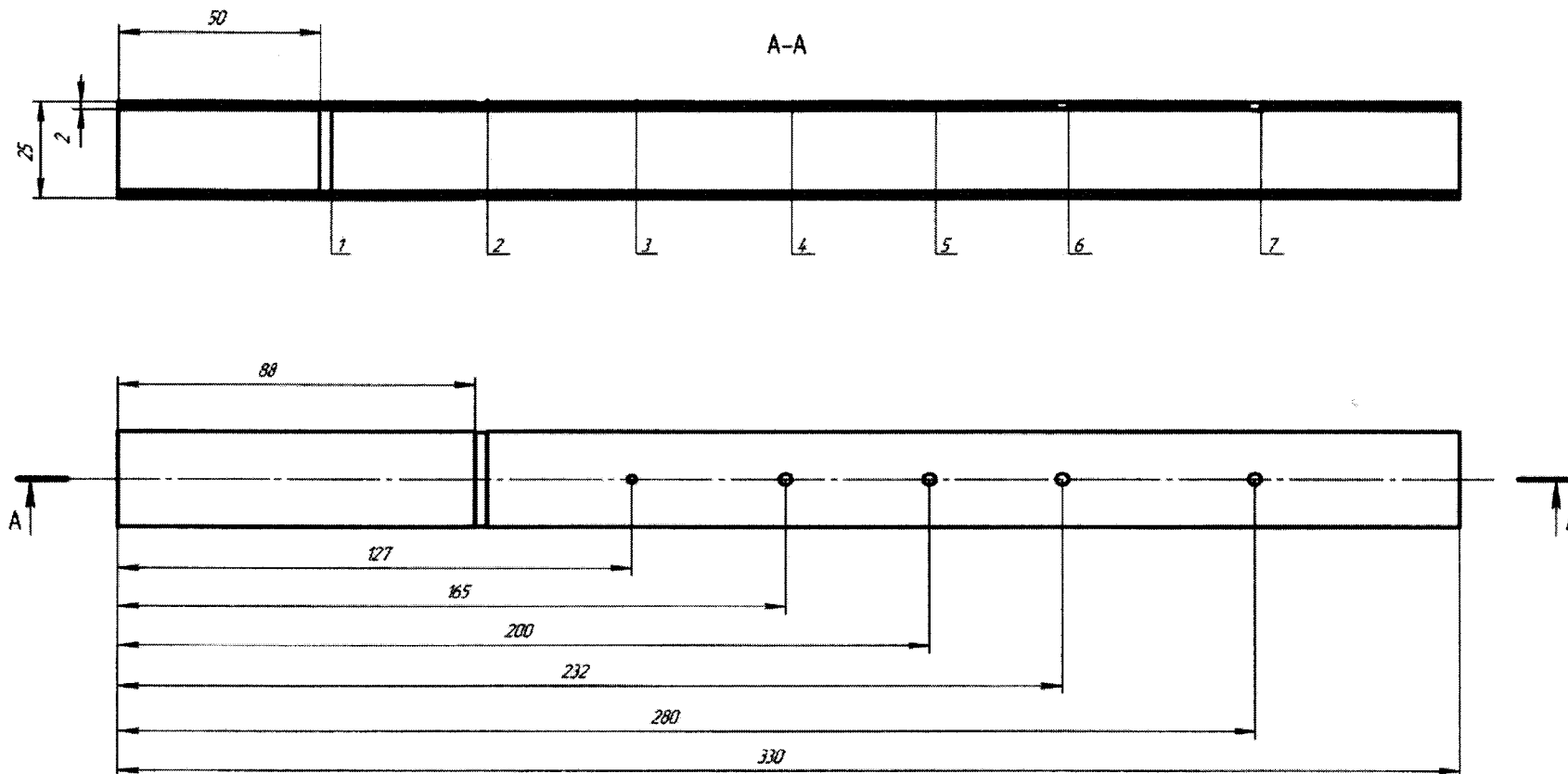
Рисунок А.6 – Контрольный образец КО № 6

A-A



№ дефекта	Глубина, мм	Глубина, %	Тип
1	№ 24	40	Один сквозной дефект
2	№ 24	60	Один сквозной дефект
3	№ 24	80	Один сквозной дефект
4	№ 24	100	Одно отверстие

Рисунок А.7 – Контрольный образец КО № 7



№ отверстия	Диаметр, мм	Глубина, %	Тип
1	3	10	Внутренний кольцевой проточик
2	3	10	Наружный кольцевой проточик
3	#3	20	Один пластмассовый сверлят
4	#3	40	Один пластмассовый сверлят
5	#3	60	Один пластмассовый сверлят
6	#3	80	Один пластмассовый сверлят
7	#3	200	Одно отверстие

Рисунок А.8 – Контрольный образец КО № 8

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

1. Поверяемое средство измерений: Дефектоскоп вихретоковый Ferroscope 308, заводской № _____, введенный в эксплуатацию (отремонтированный) _____

(дата ввода в эксплуатацию или ремонта, предприятие – изготовитель или ремонтное предприятие)

Поверено в соответствии с документом «Дефектоскоп вихретоковый Ferroscope 308. Методика поверки. МП 2512-0009-2016», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 5 сентября 2016 г.

2. Средства поверки: _____
(наименование, номер свидетельства о поверке)

3. Результаты поверки

Наименование параметра	Допускаемое значение параметра по технической документации	Установленное значение параметра по результатам поверки	Заключение о пригодности дефектоскопа поверяемым параметрам (годен, не годен)
1	2	3	4
3.1. Внешний осмотр и проверка комплектности			
3.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)			
3.3. Опробование			

Продолжение приложения Б

1	2	3			4
3.4. Определение геометрических параметров калибровочных образцов					
КО № 1					
КО № 2					
КО № 3					
КО № 4					
КО № 5					
КО № 6					
КО № 7					
КО № 8					
3.5. Определение порога чувствительности к определению сквозных дефектов (минимальный диаметр выявляемого дефекта)					
EC DA 0.75'' № 00435					
EC DA 0.545'' № 00343					
EC DA 1.825'' № 00675					
EC DA 3.875'' № 01316					
ADA 0.545'' № 01233					
E-Pit EC № 01547					
E-Pit RFT № 01613					
Bracelet № 02223					

Продолжение приложения Б

1	2	3			4
3.6. Определение диапазона и относительной погрешности измерений глубины залегания дефектов					
EC DA 0.75'' № 00435					
EC DA 0.545'' № 00343					
EC DA 1.825'' № 00675					
EC DA 3.875'' № 01316					
ADA 0.545'' № 01233					
E-Pit EC № 01547					
E-Pit RFT № 01613					
Bracelet № 02223					

4. Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °C _____

Относительная влажность окружающего воздуха, % _____

Атмосферное давление, кПа _____

На основании результатов поверки выдано свидетельство (извещение о непригодности) № _____

Поверитель _____

Дата поверки _____