

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




2016 г.  
З.М. ДИРЕКТОРА  
Е. П. ХРАВЦОВ  
Доверенность №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-І-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	gdiplus.dll, nsp.dll, nspa6.dll, nspm5.dll, nspm6.dll, nspix.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  $\Delta H$  между значением, полученным при помощи дефектоскопа, и действительным значением  $H_d$  глубины залегания дефекта.

Относительную погрешность  $\delta_H$  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	-
			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			

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	-
		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			

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
		Плоскодонный дефект	20	10,0
			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
		Плоскостной 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
		Плоскостной 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	-
			3,0	10	-
		Плоскостной дефект	-	100	3,0
			-	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  $\delta_H$  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  $\pm 10$  %.

#### **4 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки дефектоскопа оформляются протоколом установленной формы (приложение Б). В случае положительных результатов выдается 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.



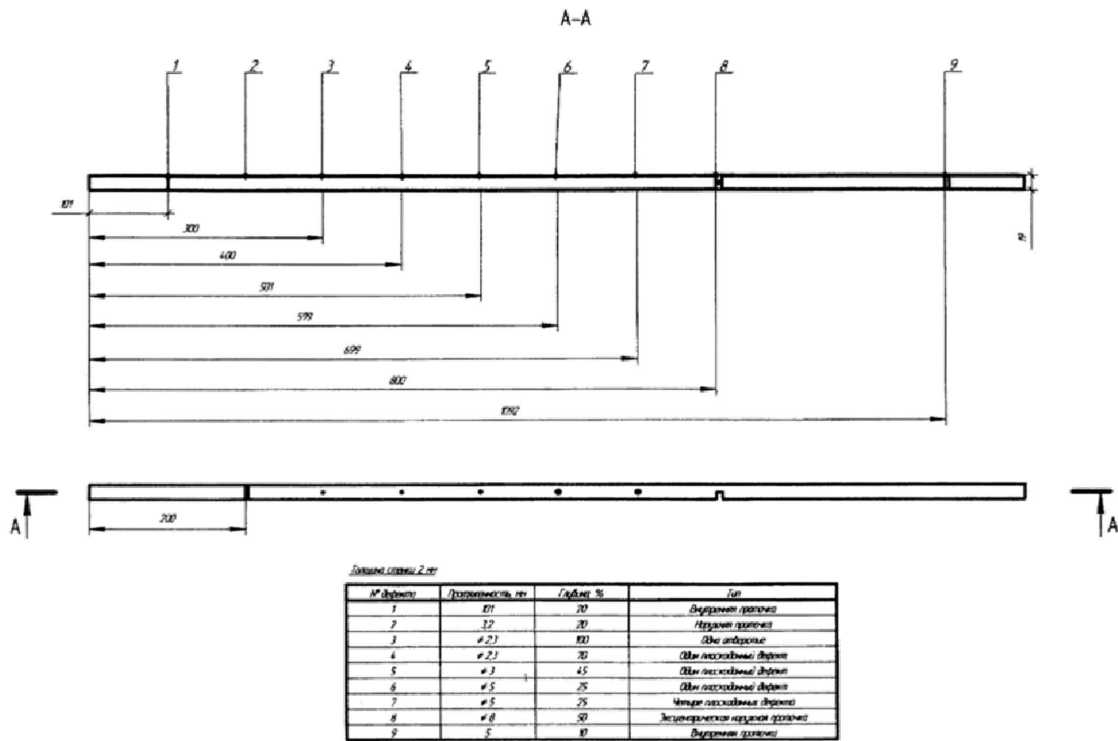
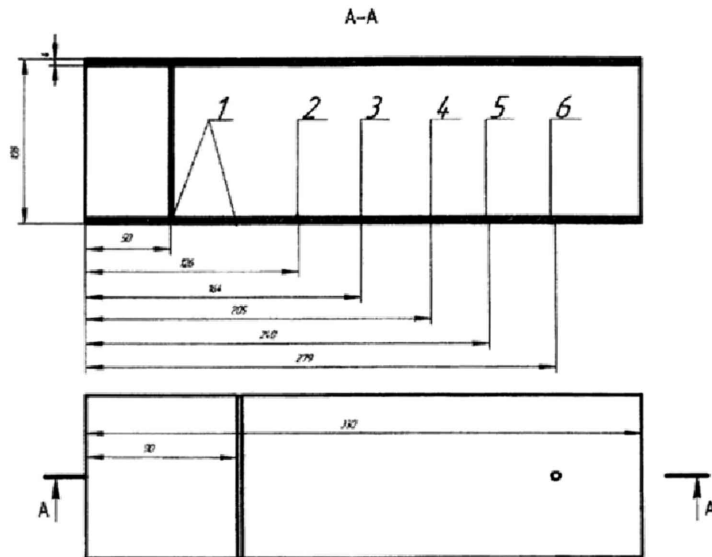


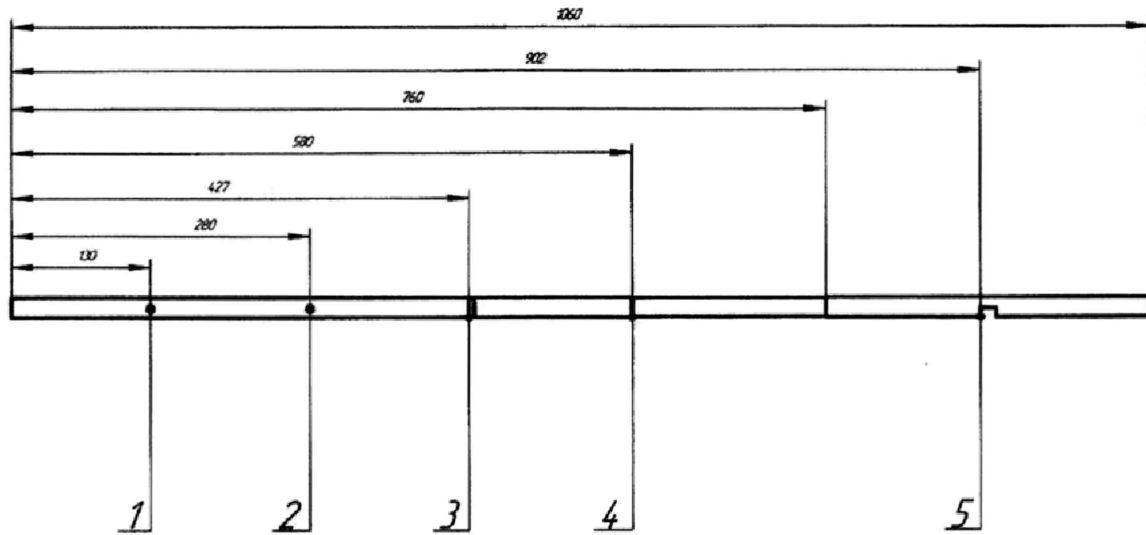
Рисунок А.1 – Контрольный образец КО № 1





№ отверстия	Диаметр, мм	Глубина, %	Знак
1	16/2	80	Бурение; бороздки на выборочном участке
2	№ 17	80	отверстия
3	№ 20	80	отверстия
4	№ 24	60	отверстия
5	№ 27	40	отверстия
6	№ 32	20	отверстия

Рисунок А.3 – Контрольный образец КО № 3



*Толщина стенки 2 мм*

№ детали	Глубина, мм	Глубина, %	Тип
1	± 5	100	Одно отверстие
2	± 5	50	Один сквозной диаметр
3	15	20	Наружная канавка профиля
4	100	20	Наружная канавка профиля
5	15	60	Наружная канавка профиля

Рисунок Б.4 – Контрольный образец КО № 4

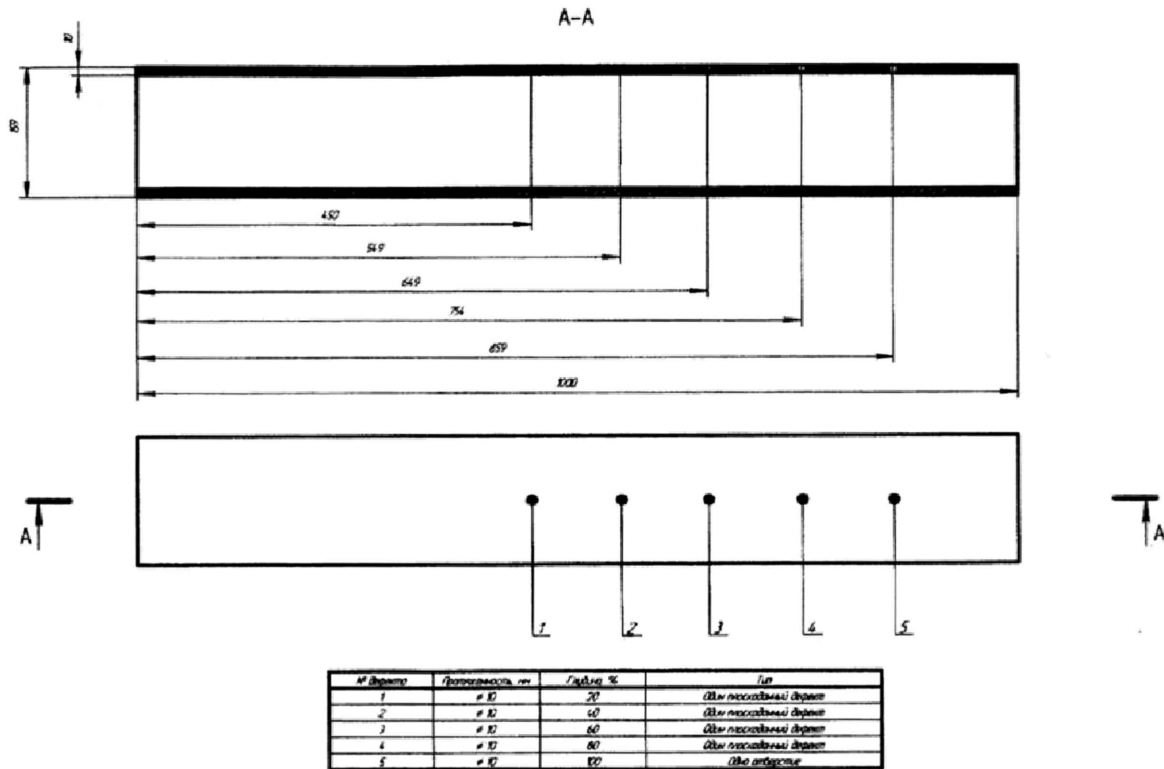


Рисунок А.5 – Контрольный образец КО № 5

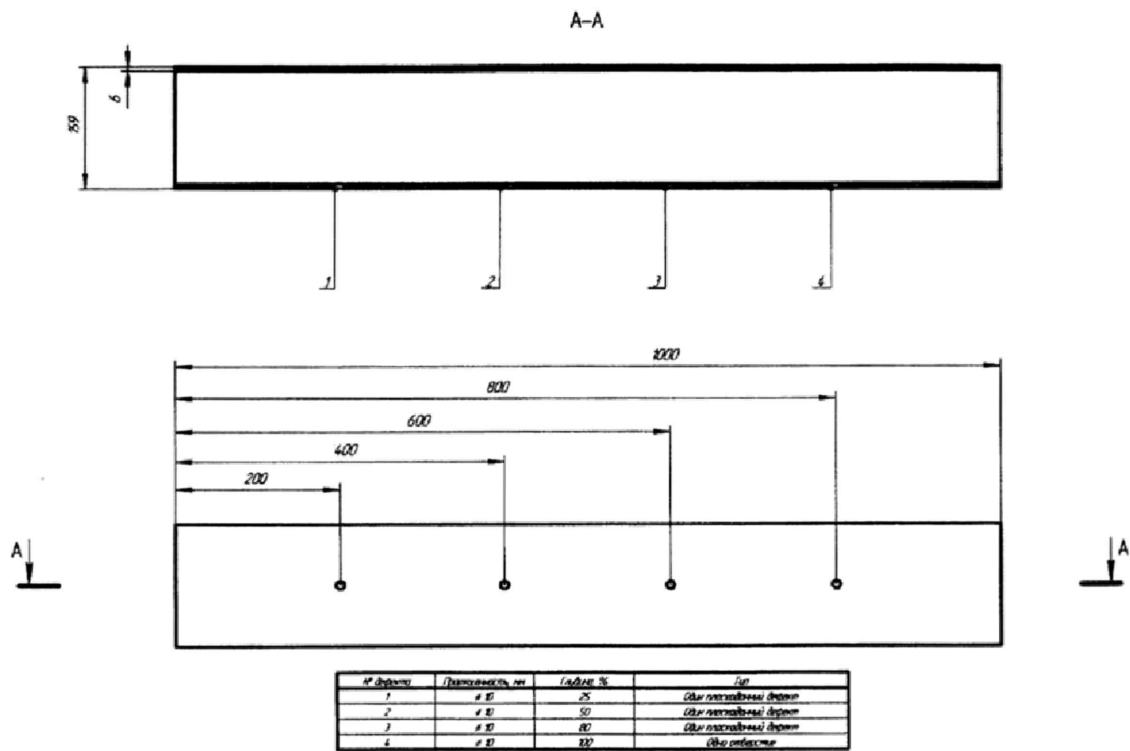
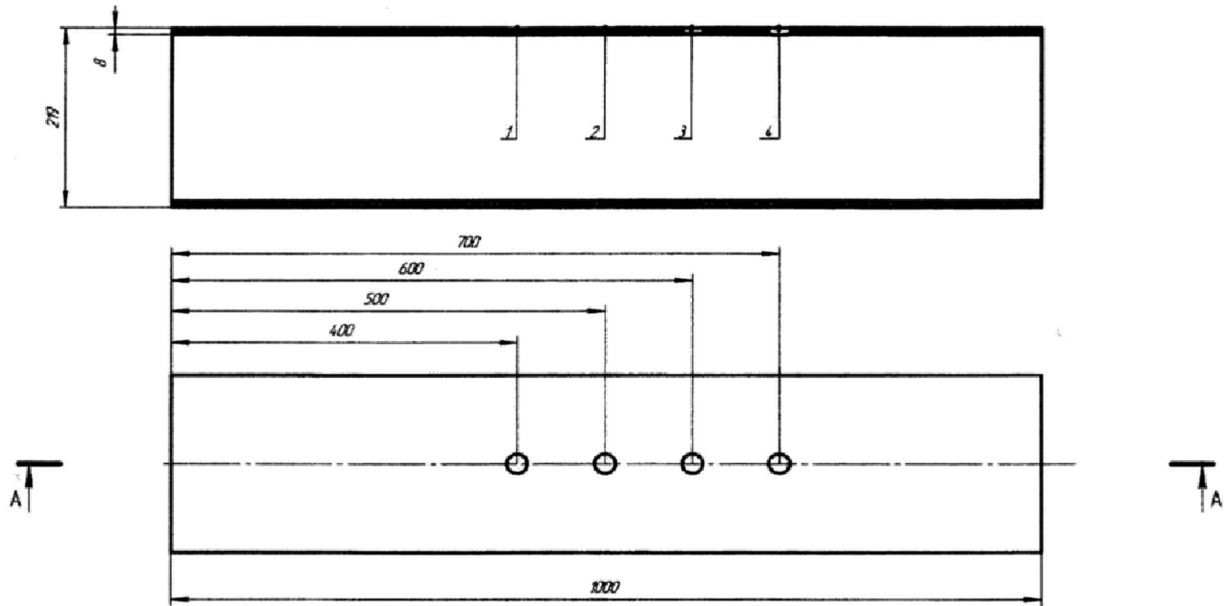


Рисунок А.6 – Контрольный образец КО № 6

А-А



№ дырки	Диаметр, мм	Глубина, %	Тип
1	№ 26	40	для лесоидный дырки
2	№ 26	50	для лесоидный дырки
3	№ 26	80	для лесоидный дырки
4	№ 26	80	для лесоидный дырки

Рисунок А.7 – Контрольный образец КО № 7

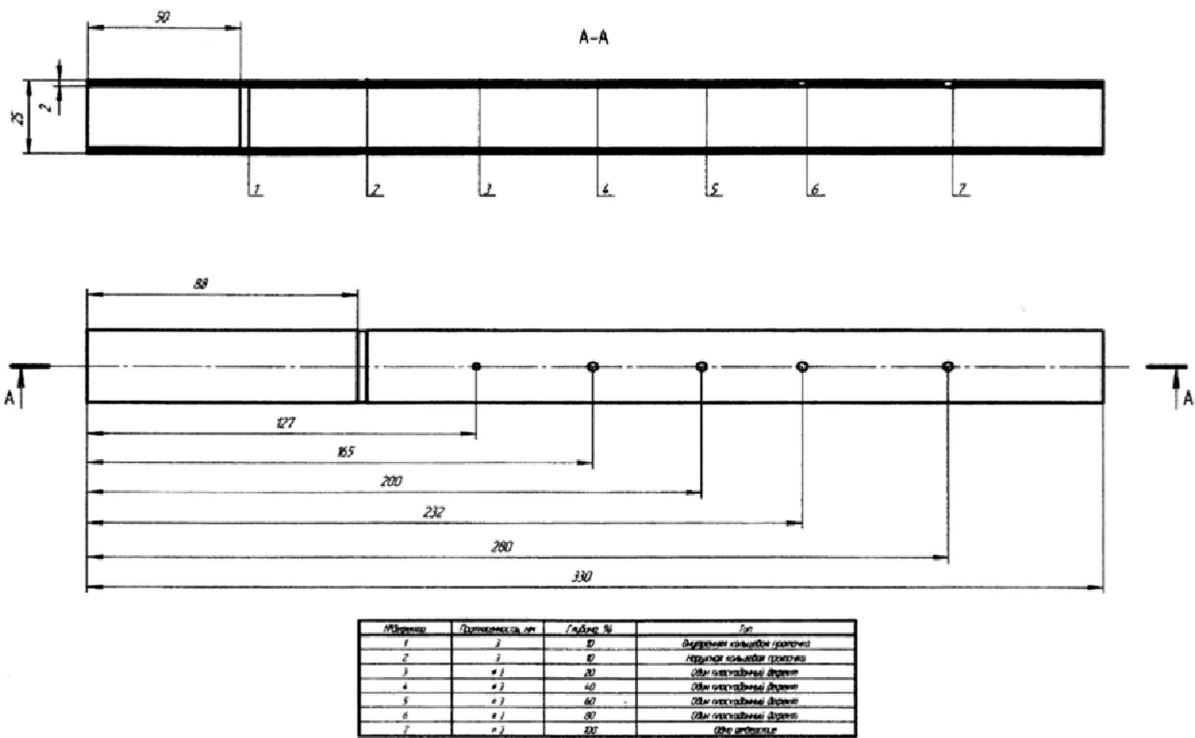


Рисунок А.8 – Контрольный образец КО № 8



## ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

1. Поверяемое средство измерений: Дефектоскоп вихретоковый Fegscope 308, заводской № \_\_\_\_\_, введенный в эксплуатацию (отремонтированный) \_\_\_\_\_  
(дата ввода в эксплуатацию или ремонта, предприятие – изготовитель или ремонтное предприятие)

Поверено в соответствии с документом «Дефектоскоп вихретоковый Fegscope 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 по 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			

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			

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, °С \_\_\_\_\_

Относительная влажность окружающего воздуха, % \_\_\_\_\_

Атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_

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

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_