

ровать, чем оно больше, тем точнее вычисляется нулевой уровень, но сама процедура займет больше времени.

Технические характеристики ИМП-В

Диапазон измерений индукции магнитного поля0,1 - 50 мТл

Пределы допускаемой относительной погрешности $\delta_0 = \pm [(1 + 0,02 \cdot (V_{\text{п}}/V_{\text{и}} - 1))\%]$, где $V_{\text{и}}$ – индукция измеренного магнитного поля, $V_{\text{п}}$ – индукция верхнего предела диапазона измерений

Диапазон показаний..... от $1 \cdot 10^{-3}$ до 100 мТл

Кратковременная нестабильность показаний за 5 минут..... не более 0,003 мТл

Габаритные размеры...не более 115 × 80 × 3 мм

Масса измерительного блока с преобразователемне более 0,3 кг

Время установления рабочего режима

.....не более 15 минут

Питание ИМП-В осуществляется от порта USB персонального компьютера.

Совместно при участии БелГИМ и ИПФ НАН Беларуси разработана программа и методика метрологической аттестации ИМП-В [1]. Проведены его лабораторные испытания и метрологическая аттестация, при которых были подтверждены указанные выше технические характеристики.

В качестве примера в табл. 1 приведены результаты испытаний по определению кратковременной нестабильности измерителя при установке его преобразователя в «нуль-камеру».

Таблица 1

Номер серии	Время измерения в серии, сек	Показание ИМП-В, мТл	Максимальное изменение, мТл
1	40	0,0026	0,0005
	80	0,0023	
	120	0,0026	
	160	0,0028	
	200	0,0025	
	240	0,0024	
2	40	0,0021	0,0014
	80	0,0019	
	120	0,0008	
	160	0,0016	
	200	0,0019	
	240	0,0014	
3	40	0,0016	0,0021
	80	0,0013	
	120	0,0010	
	160	-0,0005	
	200	0,0008	
	240	0,0007	
4	40	0,0013	0,0018
	80	-0,0004	
	120	0,0014	
	160	0,0004	
	200	0,0005	
	240	0,0010	
5	40	0,0006	0,0013
	80	0,0009	
	120	0,0006	
	160	0,0017	
	200	0,0010	
	240	0,0007	

1. Программа и методика метрологической аттестации. ПМА. МН 2093 – 2013, 15 с.

УДК 620.179.111

НОВЫЕ СРЕДСТВА ОЦЕНКИ ТОЛЩИНЫ СЛОЯ ПРОЯВИТЕЛЯ

Мигун Н.П., Деленковский Н.В., Гнусин А.Б.

Институт прикладной физики НАН Беларуси

Минск, Республика Беларусь

Существующие в капиллярной дефектоскопии теоретические и экспериментальные данные по одному из важнейших процессов – извлечение пенетранта из дефекта проявителем могут быть правомерно использованы в основном только для способа сухого проявления или при определенной конкретной толщине слоя проявителя [1]. Способ сухого проявления наиболее эффективно практически реализуется при нанесении на изделие порошка проявителя в

электростатическом поле. Оборудование для реализации электростатического напыления достаточно сложное и дорогостоящее, применяется в условиях крупносерийного и массового производств.

В настоящее время на промышленных предприятиях Беларуси при капиллярном контроле, который обычно проводится для нужд единичного и мелкосерийного производств, наиболее часто используется способ жидкофазного нанесения проявителей при

помощи аэрозольных баллончиков. В качестве жидкой фазы в таких баллончиках применяются органические спирты – изопропиловые, бутиловые.

Полученные нами данные [2] при исследовании процесса проявления дефектов показывают важнейшую роль жидкой фазы проявителя в процессе формирования следа дефекта, которая интенсивно растворяет пенетрант. Это утверждение находит свое экспериментальное подтверждение при использовании такого способа нанесения проявителя, при котором последний наносится не сплошным слоем (как при традиционной технологии контроля) и полностью не покрывает площадь контролируемой поверхности – в этом случае такой параметр, как толщина слоя проявителя, просто отсутствует.

Таким образом, при исследовании процесса проявления дефектов в условиях неполного нанесения слоя проявителя по площади образца важным является разработка эффективного способа контроля площади напыленного покрытия. Нами предложен способ такого контроля, основанный на применении в процессе напыления изделия стеклянного образца с размерами 80×30 мм. Такой образец при нанесении проявителя размещается в зоне напыления, и покрытие на нем можно было считать тождественным нанесенному на изделие. Далее характеристики покрытия стеклянного образца оцениваются с помощью специальных устройств, основанных на его просвечивании источником света и измерении светового потока, прошедшего через образец, люксметром (рисунки 1, 2).

Калибровка устройств осуществлялась путем непосредственного измерения площади покрытия образца слоем проявителя при помощи компьютеризированной системы обработки и анализа видеонизображений в капиллярном контроле [3]. Система позволяет обнаруживать, распознавать и количественно оценивать оптические и геометрические характеристики объектов.

В экспериментальных исследованиях применялись специальные контрольные образцы, разработанные в ИПФ НАНБ, с дефектами различных размеров (раскрытие 1-10 мкм, глубина 300-700 мкм), а также контрольные образцы, соответствующие EN ISO 3452-2 [4]. Капиллярный контроль осуществлялся в соответствии с СТБ 1172-99 [5].

На рисунке 1 представлены схема (а) и фотография (б) разработанной нами экспериментальной установки для измерения площади напыленных покрытий проявителя.

Установка включает блок питания постоянного тока 1, блок освещения 2, в котором

размещена специальная лампа 3 с ленточным телом накала 4 (тип СИ8-200У). В верхней части корпуса блока освещения выполнено окно 5, площадь которого может регулироваться с использованием диафрагм 7. При измерениях над окном 5 размещается стеклянный образец 6, и сверху – измерительный датчик 8 люксметра. Площадь напыленного покрытия оценивается по показаниям люксметра, предварительно откалиброванного с использованием системы [3].

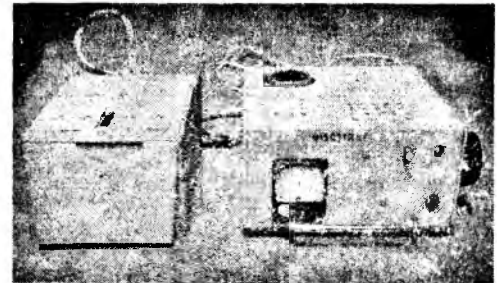
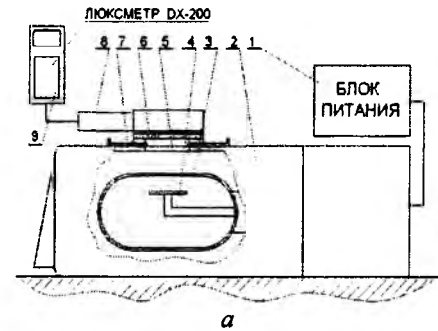
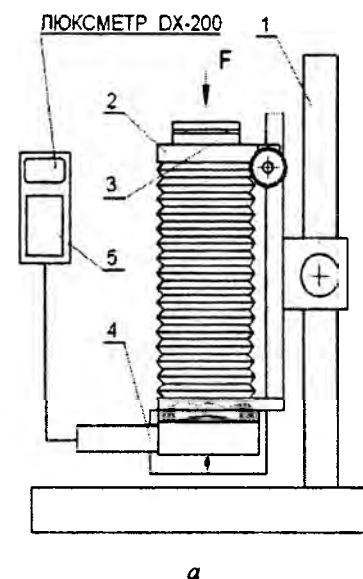
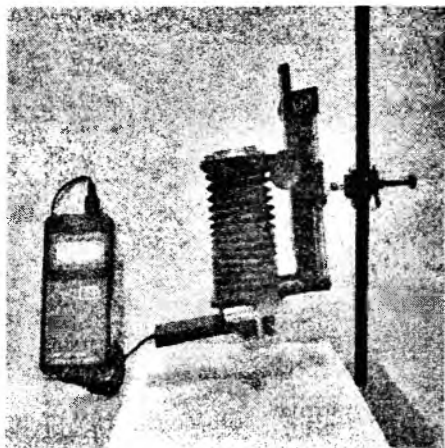


Рисунок 1 – Схема (а) и фотография (б) экспериментальной установки для оценки площади напыленного покрытия





б

Рисунок 2 – Устройство для оценки площади напыленного слоя проявителя: а – схема, б – фотография

С целью обеспечения возможности оценки площади покрытия изделия слоем проявителя в производственных условиях разработано простое устройство, принцип действия которого основан на использовании естественного дневного освещения. Схема и фотография устройства показана на рисунке 2.

Данное устройство включает штатив 1, на котором закреплена фотографическая насадка 2 с раздвижным мехом (макромех). В нижней части насадки закреплен измерительный датчик 4 люксметра 5. Использование макромеха позволяет существенно снизить погрешность измерений, возникающую за счет рассеивания и отражения светового потока, попадающего на светочувствительный элемент люксметра. Измеряемый образец 3 размещается в верхней части насадки 2. Также как и в установке на рисунке 1, здесь оценка площади напыленного

УДК 004.932.72

НЕЙРОНЕЧЁТКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Миков Д.А.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана
Москва, Российская Федерация

Весьма перспективным подходом к обеспечению информационной безопасности в автоматизированных системах является моделирование, основанное на создании и исследовании моделей, описывающих функционирование этих систем. Применение подобных моделей позволяет проанализировать и оптимизировать процессы сбора, хранения и обработки информации, а также выбрать технологии защиты данных.

Основное преимущество нечётких моделей, по сравнению с традиционными математическими моделями, связано с возможностью использования для их разработки значительно

покрытия определяется по показаниям люксметра.

Выводы

Разработаны и изготовлены экспериментальные установки для оценки площади покрытия деталей и изделий слоем проявителя, используемые при капиллярном контроле по новой технологии с неполным по площади нанесением проявителя [2].

Устройства позволяют оперативно определять степень покрытия поверхности образца слоем суспензионных и порошковых проявителей в лабораторных и производственных условиях.

1. Прохоренко, П.П. Введение в теорию капиллярного контроля / П.П. Прохоренко, Н.П. Мигун // Мн.: Наука и техника. – 1988. – С. 207.
2. Мигун, Н.П. Капиллярный контроль при тонких слоях проявителя / Н.П. Мигун, Н.В. Деленковский, А.Б. Гнусин // Современные методы и приборы контроля качества и диагностики состояния объектов: материалы 4-ой междунар. науч.-техн. конф. – Могилев – 2012. – С. 77-78.
3. Мигун, Н.П. Компьютеризированная система определяет качество дефектоскопических материалов / Н.П. Мигун, А.Б. Гнусин, И.В. Волович. // Промышленная безопасность. – 2004. – № 1. – С. 34–36.
4. EN ISO 3452-2:2006. Non-destructive testing – Penetrant testing – Part 2: Testing of penetrant materials.
5. СТБ 1172-99. Контроль неразрушающий. Контроль проникающими веществами (капиллярный).

меньших объёмов информации о моделируемой системе. При этом информация может носить приближённый, нечёткий характер, что является особенно эффективным для такого сложного и неоднозначного процесса как обеспечение информационной безопасности в автоматизированных системах [1].

Под нечётким множеством A , определённым на X , понимается совокупность:

$$A = \{(x, \mu_A(x)) | x \in X\},$$

где X – область значений, а $\mu_A(x)$ – функция принадлежности, характеризующая степень принад-